Astr. U. 183/2
Schröter

B. 69/32

Neuere Beyträge
zur
Erweiterung der Sternkunde

von

Dr. Johann Hieronymus Schröter,

Königl. Grofsbrit. und Churf. Braunfchw. Lüneb. Oberamtmanne, der Königl. Societæten und Academien der Wiffenfchaften zu London, Göttingen, Stockholm, der Kaiferl. Leopoldin. Acad. der Naturforfcher, der Churmaynzifchen Acad. der Wiffenfch. auch der mathem. Gefellfchaft zu Erfurt, und der Gefellfchaft naturforfch. Freunde zu Berlin Mitgliede, Correfpondenten der Ruffifch Kaiferl. Acad. der Wiffenfch. zu Petersburg.

Mit VII Kupfertafeln.

Göttingen,
in Commiffion der Vandenhoek-Ruprechtifchen Buchhandlung
1798.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorerinnerung.

Neuere, beſtätigende, zugleich aber auch weiter gehende Beobachtungen über Jupiters Rotation, Atmoſphäre und Naturanlage, veranlaſsten im Jahre 1788 die Ausgabe des erſten Bandes meiner Beyträge zu den neueſten aſtronomiſchen Entdeckungen.

Jetzt habe ich das Vergnügen, in dem gegenwärtigen zweyten Bande, völlig ähnliche Beobachtungen und Folgerungen über die Rotation, wahren Gröſſenverhältniſſe, Naturanlage und Atmoſphären der Begleiter dieſes Planeten mitzutheilen, die eine Frucht von ſpäterer Reife und gröſsern Werkzeugen ſind, und die der Verbindung und Vollſtändigkeit wegen, nicht durch einzelne Aufſätze von einander getrennet werden durften.

 Damit

Damit aber die Befitzer des erften Bandes nicht zu einer vielleicht unfreywilligen Ausgabe verleitet, die Käufer des zweyten hingegen nicht wegen des ihnen vielleicht fehlenden erften, in ähnliche Verlegenheit gefetzt werden möchten, hat diefer neuere Band einen von dem erften ganz unabhängigen Titel erhalten.

Der Zweck bey feiner Ausgabe war vornehmlich die Bekanntmachung der hier vorgelegten *Fragmente zur genauern Kenntnifs der Jupiterstrabanten.* Blofs der Mannichfaltigkeit wegen, find ihnen Mifcellen von mancherley andern neuen Beobachtungen und Betrachtungen, und zwar des Raumes wegen mit kleinern Lettern, angehänget worden, die in einzelnen, nach und nach entworfenen Abhandlungen beftehen, und vielleicht manchem Liebhaber nicht unangenehm feyn dürften. Eben des zu befchränkten Raumes wegen, haben hingegen meine völlig ähnlichen Fragmente zur genauern Kenntnifs des Planeten Saturns und feiner Begleiter, nach ihrem gleichen Umfange, davon ausgefchloffen werden müffen.

In den hier mitgetheilten Fragmenten über die Jupiterstrabanten, wobey der Naturbau ihres Hauptplaneten keinesweges aufser Acht gelaffen ift, enthält der erfte Abfchnitt diejenigen merkwürdigen Beobachtun-

tungen und Folgerungen über den 3ten und 4ten Trabanten, die ich den 26ten Dec. 1796 der Königlichen Societät der Wiſſenſchaften zu Göttingen im Manuſcripte vorzulegen die Ehre gehabt habe. Um alſo in der Folge nicht durch eine andere Anordnung, bey meinen ohnehin zuſammengedrängten Geſchäften, unnöthig Zeit zu verſchwenden, habe ich dieſe in unverändertem Gewande hier mitgetheilet, und bitte, hiernach die Anordnung und Aufſchriften der übrigen Abſchnitte zu beurtheilen; zumal da bey Beobachtungen, wo es auf eine anhaltende allmählige Erforſchung der Wahrheit ankömmt, ein gefälligeres ſyſtematiſches Gewand für richtige Beurtheilung und Prüfung eher nachtheilig, als nützlich hätte ſeyn können.

Eine gleiche Rückſicht muſste daher auch nach §. 185 bey der chronologiſchen Anordnung neuerer vermiſchter Beobachtungen Statt finden; und eben ſo wäre es auch überflüſſige Bemühung geweſen, wenn ich die Jupitersfiguren nach dem Verhältniſs des Sphäroids entworfen hätte.

Ohne alle Hinſicht auf etwanigen Vorwurf einer übertriebenen Umſtändlichkeit, habe ich übrigens die Beobachtungen ſelbſt, nach allen ihren Nebenumſtänden, *vollſtändig* mitgetheilet, in der gewiſſen Ueberzeu-

gung,

gung, daſs ſolches dem ächten Kenner nicht unwillkommen ſeyn werde. Dieſer muſs ſelbſt prüfen, und den Beobachter in dem Gange ſeiner Beobachtungen verfolgen können. Ihm, der die Schwierigkeiten kennt, die mit einer umſtändlichern Unterſuchung der Jupiters- und Saturnstrabanten verbunden ſind, würden ſonſt die Folgerungen aus meinen Beobachtungen fremd und unentſchieden geblieben ſeyn. Nur wenige ſind, Reſultate ohne weitere Selbſtprüfung geradehin zu glauben, geneigt, die aus zu wenigen und flüchtigen Beobachtungen deſto raſcher gefolgert werden. Bey ſo entfernten kleinen Weltkörpern kann die Natur nur durch anhaltende Beobachtungen nach und nach belauſchet werden. Dem Sachverſtändigen muſs alſo ihr allmähliger Fortgang vollſtändig vorgeleget werden, damit er den Werth des Gefolgerten ſelbſt ſchätzen, und ſtatt zu glauben ſich ſelbſt überzeugen könne.

Lilienthal den 17ten April 1798.

Fragmente

zur genauern Kenntniſs der Jupiterstrabanten, ihrer Naturanlage, wahren Gröſſenverhältniſſe, Rotationsperioden und Atmoſphären.

Inhalt.

Erster Abschnitt. Beobachtungen zweyer Flecken im 3ten und vierten Jupiterstrabanten, sammt Bestimmung der Rotationsperiode des vierten Trabanten.

A) *Beobachtungen des 3ten Trabanten* §. 1 bis 15. Beobachtung seines Vorüberganges vor der Jupitersscheibe am 24ten Aug. 1796 §. 1-9. Vortritt §. 1 und 2. Entdeckung und Beobachtung eines Fleckens im 3ten Trabanten §. 3 bis 9. Dessen Beobachtung mit dem 27füss. Reflector, sammt Messungen und Bestimmung der Grösse des Fleckens §. 5. Abtritt des Traban-

tenſchattens §. 6. Abtritt des Trabanten, welcher die vollkommenſte Ueberzeugung gab, daſs der Flecken wirklich im 3ten Trabanten befindlich war §. 7 und 8. Methode die wahren und ſcheinbaren Durchmeſſer der Jupiterstrabanten nach der Dauer ihrer Vor-Ab-und Hintertritte zu beſtimmen §. 9 und 10. Beſtimmung des Durchmeſſers des 3ten Trabanten und ſeiner Irradiation §. 10. Zweyte Beobachtung des Trabantenfleckens vom 13ten Oct. 1796 §. 11. Deſſen dritte Beobachtung §. 12 bis 15.

B) *Beobachtungen des 4ten Trabanten* §. 15 bis 24. Vorläufige Bemerkungen über den regulären periodiſchen Lichtwechſel dieſes Trabanten §. 15. Folgerung über ſeine Rotationsperiode §. 16 und 17. Intereſſante Beobachtung des Vorübergangs des 4ten Trabanten vom 3ten Nov. 1796 §. 18 bis 24. Weitere Bemerkungen über die Irradiation §. 18. Entdeckung und Beobachtung eines dunkeln Fleckens im 4ten Trabanten, auch Meſſung ſeines Durchmeſſers §. 19 und 20. Anſchauliche Beobachtung ſeines und des Trabanten Abtrittes §. 21. Beweis, daſs dieſer Flecken im Trabanten war und den periodiſchen Lichtwechſel des Trabanten verurſachte, und daſs dieſer Trabant ſich gleich unſerm Monde während eines ſynodiſchen Umlaufes einmal um ſeine Axe drehet §. 22 und 23. Vergleichung und Geſchichte der wenigen ältern Beobachtungen von Trabantenflecken §. 24. und. 25. Weitere Erläuterungen über den periodiſchen Lichtwechſel und die Rotation des 5ten Saturns- und 4ten Jupiterstrabanten; auch über die Urſachen zufälliger Irregularitäten im Lichtwechſel §. 26 bis 29. Folgerun-

gerungen über die Beschaffenheit obiges Fleckens und die Atmosphäre des 4ten Trabanten §. 29 und 30. Aehnliche Bemerkungen über den 3ten Trabanten §. 31. Nachtrag einer vorherigen Beobachtung des Fleckens im 4ten Trabanten vom 20ten Sept. 1796 §. 32 bis 34. Beweis, daſs solcher Flecken an eben derselben Stelle des 4ten Trabanten sichtbar gewesen sey, und seine periodische Lichtschwäche verursachet habe §. 34 und 35.

Zweyter Abschnitt. Weitere Beyträge zu den Beobachtungen eines beträchtlichen dunkeln Fleckens im vierten Jupiterstrabanten, sammt weitern bestätigenden Bemerkungen über die Rotation dieses Weltkörpers §. 36 *bis* 82.

I) *Periodischer Lichtwechsel des 4ten Trabanten chronologisch geordnet* §. 36 *bis* 73.

Auffallende Verfinsterung oder gröſste Lichtschwäche dieses Trabanten den 18ten Aug. 1796 §. 37. Merkwürdige dunkle und helle Flecken in Jupiters Atmosphäre, und augenscheinlich wolkenähnliche Beschaffenheit der dunkeln Streifen §. 38. Zweck angewandter Diaphragmen §. 39. Erläuterungen über die Irradiation §. 40. Langsame progressive Lichtzunahme des 4ten Trabanten vom 21 bis 28ten Aug. §. 41 und 42. Seine gröſste Lichtstärke nach der Opposition §. 43. Lichtabnahme und gröſste Lichtschwäche §. 44 und 45. Folgerung, daſs sich dieser Tra-

Trabant, gleich unſerm Monde, während eines Umlaufes einmal um ſeine Axe drehe §. 46. Fernere Beobachtungen des Lichtwechſels bis zur gröſsten Lichtſchwäche § 47 bis 51, bis zur gröſsten Lichtſtärke den 30ten Sept. §. 51 bis 55. Bemerkung über dieſes Trabanten Atmoſphäre §. 53 Fernere Lichtwandelung bis zur gröſsten Lichtſtärke den 17ten Oct. §. 55. Weitere Bemerkungen über die Irradiation und den periodiſchen Lichtwechſel §. 55 bis 60. Deſſen Beſtätigung in Vollendung der 4ten Periode §. 60. Recht anſchaulich beſtätigende merkwürdige Aufſchlüſſe vom 3ten, 8ten und 9ten Nov. 1796 §. 61. Weitere Beſtätigungen §. 62. Merkwürdige ausnahmliche Irregularität in der Periode des Lichtwechſels §. 63. Ununterbrochen reguläre Fortdauer dieſer Periode bis zum Schluſſe der 11ten Periode, mannichfache Beſtätigungen derſelben und Aufſchlüſſe über die merkwürdige Beſchaffenheit der Atmoſphäre dieſes Trabanten §. 64 bis 74.

II) *Dritte merkwürdige beſtätigende Beobachtung des dunkeln Fleckens im 4ten Jupiterstrabanten vom 18ten Febr. 1797.* Erläuterte Umſtände dieſer Beobachtung §. 74 bis 78. Beweis, daſs dieſer zum dritten Mahle beobachtete Flecken wieder eben dieſelbe gefleckte Stelle der Trabantenkugel war, welche den 20ten Sept. und 9 Nov. 1796 beobachtet worden, mit dahin gehörigen Erläuterungen §. 78 bis 81. Weitere Beobachtungen des durch ihn verurſachten periodiſchen Lichtwechſels bey Endigung der 11ten Periode §. 81. Weitere Folgerungen über die der ſynodiſchen Umlaufszeit gleiche Rotationsperiode und die atmoſphäriſche Beſchaffenheit dieſes Fleckens §. 82.

Dritter

Dritter Abschnitt. Beobachtungen und Bemerkungen über Flecken des zweyten Jupiterstrabanten.

Allgemeine Bemerkung über den Lichtwechsel des 1ten 2ten und 3ten Trabanten §. 83.

Ite Beobachtung eines Fleckens im 2ten Trabanten §. 84 und 85. Beweisgründe dafür §. 86. Nach seiner sehr geringen Grösse konnte dieser Flecken des Trabanten Licht nicht merklich schwächen §. 87. Merkwürdige Reihe beobachteter Vorübergänge dieses Trabanten, deren Umstände beweisen, dass die Erscheinung des Trabantenfleckens eine in Hinsicht auf Atmosphäre lehrreiche Ausnahme machte, und dass solcher Flecken innerhalb 7 Tagen wieder verschwunden seyn musste §. 88 bis 94.

IIte Beobachtung eines Fleckens im 2ten Trabanten vom 16ten Jan. 1797, mit mannichfaltigen Umständen §. 94 bis 97. Fast totale Verfinsterung dieses Trabanten §. 96. Umständliche Beweisgründe, dass solcher Flecken wirklich im Trabanten selbst gewesen §. 97 bis 100. Beståtigung vom 17ten Jan. §. 100. Erläuterung *der merkwürdigen, fast totalen* Verfinsterung des Trabanten in Vergleichung mit der Iten Beobachtung §. 101. Folgerungsgründe, dass er während eines Umlaufes einmal um seine Axe rotiret §. 102. In Absicht seiner Atmosphäre und ihres auffallenden zufälligen Wechsels §. 103 bis 107.

Vierter Abschnitt. Beobachtung eines im 1ten Jupiterstrabanten befindlich gewesenen kleinen Fleckens.

Beobachtungsumstände §. 108 bis 110. Gründe, nach welchen dieser Flecken im 1ten Trabanten sichtbar gewesen §. 110. Gedanken über dessen analogische atmosphärische Beschaffenheit, Zufälligkeit und Vergänglichkeit §. 111.

Fünfter Abschnitt. Beobachtungen und Bemerkungen über die Vor- Ab- und Hintertritte, verglichen mit den Ein- und Austritten der Jupiterstrabanten, sammt Bestimmung ihrer Durchmesser und wahren Grössenverhältnisse.

Schwierigkeit, die Grössen dieser Weltkörper zu bestimmen, und Gedanken über den Contrast der bisherigen Bestimmungen §. 112. Geschichte derselben §. 113 bis 115. Tabelle der sonderbar contrastirenden Grössen, welche nach Cassini, Whiston und Bailly erfolgen §. 116. Geschichte der hiesigen Bestimmungen §. 117. Vorzüge der Methode, die Durchmesser der Jupiterstrabanten durch die Zeit zu bestimmen, welche sie zum Vor- Ab- und Hintertreten vor und hinter die Jupitersränder brauchen, sammt controlirenden Methoden, die kleinen Abstände der Trabanten von den Jupitersrändern, nach den Durchmessern ihrer Scheibchen, und durch directe Projectionsmessungen zu bestimmen §. 118. Erläuterung der

Nach-

Nachtheile in der Baillyschen Methode §. 119. Beobachtung eines dunkeln und zweyer Lichtflecken der Jupiterskugel §. 121. Vorübergang des 1ten Trabanten am 20ten Aug. 1796. Sichtbarkeit dieses Trabanten mitten vor der Jupitersscheibe §. 122. Beobachteter Wechsel in der Jupitersatmosphäre §. 123. Vorübergang des 3ten Trabanten vom 24ten Aug. Genauigkeit seiner beobachteten Dauer §. 124. Genaue Bestimmung des wahren und scheinbaren Durchmessers dieses Trabanten und seines Schattens §. 125 und 126. Messung des Aequatoreal- und Polardurchmessers der Jupiterskugel in der Opposition, sammt Folgerung über ihre Abplattung §. 127. Hinter- und Abtritt des 1ten Trabanten vom 13ten und 14ten Sept. §. 128. Grössenverhältnifs seines Durchmessers nach der Hinter- und Abtrittsdauer und einer damit übereinstimmenden directen Messung §. 129. Vorübergang des 2ten Trabanten vom 17ten Sept., sammt directer Messung seines Durchmessers §. 130. Dessen aus der Vor- und Abtrittsdauer berechnete Grösse §. 131. Hintertritt des 3ten Trabanten. Directe Messung seines Durchmessers §. 132. Uebereinstimmendes Grössenproduct aus der Hintertrittsdauer §. 133 und 134. Austritt des 2ten Trabanten aus dem Schatten, von drey Beobachtern mit sehr verschiedenen Instrumenten beobachtet, sammt practischen Bemerkungen über den Belang der Irradiation und die Verschiedenheit der Fernröhre §. 135. Vortritt des 2ten Trabanten vom 24ten Sept., sammt berechneter Grösse seines Durchmessers §. 136. Hintertritt des 1ten Trabanten vom 27ten Sept. 1796

§. 137. Beurtheilung nach ſeinen Abſtänden §. 138. Berechnung ſeines Durchmeſſers §. 139. Vergleichung dieſer Reſultate mit den irrigen zu groſſen Producten nach Caſſini, Whiſton und Bailly §. 140. Vor- und Abtritt des 1ten, Hintertritt des 4ten Trabanten vom 28ten Sept. 1796 §. 141 bis 148. Meſſung des Jupitersdurchmeſſers §. 141. Beurtheilung der verſchiedenen Irradiation in verſchiedenen Abſtänden §. 142. Directe Projectionsmeſſungen der Trabanten, welche die Richtigkeit der vorhin beobachteten Vor- Ab- und Hintertrittszeiten beſtätigten §. 143. Controlirende Beſtimmung des Durchmeſſers des 1ten Trabanten nach ſeinen Abſtänden. Deſſen An- und Vortritt §. 144. Uebereinſtimmung der Vortrittsdauer mit ſolchen Abſtänden §. 145. Beſtimmung der Abſtände des 4ten Trabanten und Bemerkung über deſſen Licht und Atmoſphäre §. 146. Zu gleicher Zeit beobachteter Hintertritt des 4ten und Abtritt des 1ten Trabanten §. 147. Drey verſchiedene Beſtimmungsmethoden geben einerley merkwürdig übereinſtimmendes Gröſſenverhältniſs für den 1ten Trabanten §. 148 - 149, und für den 4ten §. 150 und 151. Directe Meſſung der Durchmeſſer Jupiters und ſeines zweyten Trabanten §. 152. Beobachtung des Vortritts des 1ten Trabanten vom 5ten Oct. 1796 und Berechnung ſeines Durchmeſſers §. 153. Beſtätigung des Gröſſenverhältniſſes des 2ten Trabanten, durch eine ſchöne Beobachtung ſeines Vorüberganges vom 12ten Oct., da Jupiter mit dem $\frac{2}{3}$ erleuchteten Monde in Conjunction, und dieſer kleinſte Trabant deutlich vor der Jupitersſcheibe ſichtbar war §. 154.

§. 154. Beobachtung einer veränderlichen atmosphärischen dunkeln Masse auf Jupiter §. 154 und des Trabanten Abtrittes §. 155. Uebereinstimmung der Abtrittsdauer mit den Abständen §. 156. Uebereinstimmende directe Messung des Trabantenschattens §. 157. Berechnung des Trabantendurchmessers und Vergleichung mit den vorherigen correspondirenden §. 158. Fernere Bestätigung in dem Vortritte des 2ten Trabanten vom 26ten Oct. §. 159. Correspondirendes Resultat für seinen Durchmesser §. 160. Ein gleiches, vollkommen übereinstimmendes für den 1ten Trab. nach dessen Vortritte vom 28ten Oct. §. 161. Vervielfältigte Gewissheit und Sicherheit durch den Vortritt des 1ten Trabanten am 29ten Oct. 1796. §. 162. Vortrefflich harmonirendes Resultat §. 163. Unmittelbare Messungen der Trabantendurchmesser mit dem 10füssigen Dollond §. 164. Dergleichen mit dem 13füssigen Reflector und einer unbekannten Vergrösserung, welche mit den aus der Vor- Ab- und Hintertrittsdauer folgenden Durchmessern vortrefflich stimmen §. 165. Abtritt des 2ten Trabanten vom 13ten Nov. und damit übereinstimmende Abstände, auch directe Messung seines Schattens §. 166 und 167. Vortritt des 1ten Trabanten §. 168. Beurtheilung und Berechnung der Durchmesser des 1ten und 2ten Trabanten §. 169 und 170. Vortritt des 2ten Trab. vom 20ten Nov. §. 171. Directe Messung nach erleuchteten Projectionsscheiben, des vor der Scheibe damahls ungemein scharf sichtbaren 2ten Trabanten und des Jupitersdurchmessers §. 172 und 173. Beobachtung des Abtrittes §. 174. Merkwürdige, die voll-

vollkommenste Ueberzeugung gewährende Probe anderer Art, daſs die nach verſchiedenen Methoden übereinſtimmenden Reſultate der Wahrheit ſo nahe, wie nur immer möglich, kommen §. 175. Reſultat für den wahren und ſcheinbaren Durchmeſſer §. 176. Hintertritt des 1ten Trabanten vom 21ten Nov. §. 177 und 178. Harmonirendes Reſultat für ſeinen Durchmeſſer §. 179. Gleichſtimmige Beobachtung des Hintertritts des 2ten Trab. vom 7ten Jan. 1797 §. 180 und 181. Daraus folgender Durchmeſſer des Trabanten §. 182. Abtritt des 1ten Trab. vom 23ten Jan. 1797, und Reſultat für deſſen Durchmeſſer, welches ebenfalls bis auf $\frac{1}{20}$ eines ſo kleinen Durchmesſers ſtimmt §. 183 und 184.

Sechster Abſchnitt. Vermiſchte neuere Beobachtungen über Jupiter und ſeine Trabanten. Ein Nachtrag zu den ſämmtlichen vorigen Abſchnitten.

Auſſerordentliche Dunkelheit des 3ten Trabanten, zunächſt nach ſeiner Conjunction den 15ten Jun. 1797. Folgerung ſeiner abermahligen gefleckten Beſchaffenheit und Rotation §. 186 bis 188. Gleiche Folgerung für den 4ten Trabanten §. 188. Beſtätigende Beobachtungen vom 15ten Julii, mit Hinweiſung auf zufällige Ausnahmen §. 189. Gleich zufällige atmoſphäriſche Veränderungen des Hauptplaneten, welche einen zufälligen irregulären atmoſphäriſchen Zug bezeichneten §. 190. Beſtätigende Beobachtung des 4ten Trabanten §. 191. Vorübergang des 1ten Traban-

banten. Harmonirende Beſtimmung ſeines Durchmeſſers. Weiterer periodiſcher, den Umlaufszeiten angemeſſener Lichtwechſel des 1ten 3ten und 4ten Trab. §. 192 bis 195. Neuere zufällige Ausnahmen §. 195 und 196. Vorübergang des 3ten Trab. v. 8ten Sept. §. 196. Merkwürdiger Vorübergang des 1ten Trab. vom 10ten Sept. 1797. *Anderweite Beobachtung eines dunkeln Fleckens an demſelben.* Seine auſſerordentliche Dunkelheit und gefleckte Beſchaffenheit; fernerer Beweis ſeiner der Umlaufszeit gleichen Rotationsperiode §. 197 und 198. Zufällige atmoſphäriſche Veränderungen am 1ten und 4ten Trabanten. Die Flecken des 1ten Trabanten waren innerhalb 14 Tagen wieder verſchwunden §. 199. Fernere Beſtimmung ſeines Durchmeſſers ſammt übereinſtimmender unmittelbarer Meſſung ſeines Schattens §. 200. Weitere Bemerkungen über des 1ten Trabanten *zufälligen* Lichtwandel und abermahlige Beſtimmung ſeines Durchmeſſers bey ſeinem Vorübergange am 26ten Sept. §. 201 bis 203. Merkwürdige, groſſe und *ſchleunige* Veränderungen der Jupitersatmoſphäre, welche ähnliche Eräugniſſe unſerer eigenen Atmoſphäre erläutern können §. 203. Vorübergang des 1ten Trab. vom 3ten Oct. ſammt abermahliger treffender Beſtimmung ſeines Durchmeſſers §. 204. Weitere Beobachtungen des 4ten Trabanten und der atmoſphäriſchen Veränderungen Jupiters §. 205. Gleich merkwürdiges atmoſphäriſches Eräugniſs bey dem 4ten Trabanten §. 206. Vorübergang des 3ten Trabanten. Fernere Beſtimmung ſeines Durchmeſſers. Beſtätigende Bemerkung über das Clima gewiſſer Flä-

chenstriche des 4ten Trabanten §. 207. Der 4te Trabant beobachtet seinen von neuem angenommenen periodischen Lichtwechsel, so wie vorhin, regulär fort. Neue zufällige atmosphärische Veränderungen im Jupiter §. 208. Fernere Beobachtungen über den 3ten und 4ten Trabanten und Jupiters - Streifenveränderungen §. 209 bis 212. *Dritte Beobachtung eines Fleckens im 2ten Trabanten* vom 7ten Nov. 1797 §. 212 und 213. Fernere Bestimmung seines Durchmessers, und unmittelbare Messung seines verhältlichen Schattens. Sicherheit der angewandten Bestimmungsmethoden §. 214. Vorübergang des 1ten Trabanten am 11ten Nov. 1797. Vierfache Bestimmung seiner Vor- und Abtrittsdauer. Treffendes Beyspiel der mit angewandten Schätzungsmethode. Unmittelbare Messung des Schattendurchmessers. Abermahliges übereinstimmendes Grössenverhältnifs des Trabanten und seines Schattens §. 215 und 216. Vorübergang des 2ten Trab. am 14ten Nov. Sein am 7 Nov. beobachteter Flecken war seit 7 Tagen wieder verschwunden. Grössenverhältnifs des Trabanten, so wohl durch die Vortrittsdauer, als unmittelbare Messung, neben und vor der Scheibe bestimmt §. 217 und 218. Anschauliche Bestätigungen der Rotationsperiode des 4ten Trabanten und merkwürdige Veränderungen der Jupitersstreifen §. 219 und 220.

Sieben-

Siebenter Abschnitt. Allgemeine Bemerkungen über die Gröſſenverhältniſſe, Rotation und den Naturbau der ſämmtlichen vier Jupiterstrabanten.

I) *Tabellariſcher* Ueberblick der Gröſſenverhältniſſe aller vier Trabanten, ſammt Bemerkungen über ihre Genauigkeit und Sicherheit §. 221 bis 231.

II) Hinblick auf ihre Naturanlage §. 231.

A) *Höchſt merkwürdige Analogie* in ihrer allgemein gleichartigen Rotation §. 232. *Intereſſe in der vorläufigen Anzeige, daſs auch alle 5 ältern, uns näher bekannten Saturnstrabanten, nach meinen Beobachtungen eine gleichartige Rotation haben,* ſammt allgemeiner Bemerkung über ihre atmoſphäriſchen Flecken und ihren periodiſchen Lichtwechſel §. 233. *Allgemeines Naturgeſetz; Alle uns näher bekannte Subalternplaneten kehren unveränderlich immerfort nur eine und eben dieſelbe Halbkugel ihrem Planeten zu,* ſammt Gedanken über die dabey zum Grunde liegende allgemeine Naturkraft §. 234.

B) *Mannigfaltigkeit* der Schöpfungswerke *in Hinſicht auf den Naturbau* der Jupiterstrabanten §. 235.

1) *in Rückſicht der natürlichen Beſchaffenheit ihrer Atmoſphären* §. 236. Folgerungen und Bemerkungen über ihre groſsen Meteore. Parallele zwiſchen den Atmoſphären Jupiters und ſeiner Begleiter §. 237.

§. 237. Erläuterung der phyſiſchen Urſachen, warum die Ausbildung der Flecken in den Trabanten anders, als im Jupiter, vor ſich gehen muſs §. 238 und 239.

2) *in Rückſicht der natürlichen Ausbildung der Oberflächen dieſer Weltkörper ſelbſt und ihrer Bewohnbarkeit §. 240.*

Erſter

Erster Abschnitt.

Beobachtungen zweyer Flecken im dritten und vierten Jupiterstrabanten, sammt Bestimmung der Rotationsperiode des vierten Trabanten.

Unter sehr vielen über die Trabanten Jupiters und Saturns mit den hiesigen Instrumenten bewerkstelligten Beobachtungen und Messungen mancherley Art, welche über so manchen Gegenstand neues Licht verbreiten dürften, werden zuerst diejenigen ausgehoben, welche durch ihre Merkwürdigkeit für weitere Beobachtungen solcher Art neuen Reiz gaben.

Dass man schon zu Joh. Domin. Cassini's Zeiten etliche Male kleine, dunkle Flecken vor der Jupiterskugel, an der Stelle der vor-

übergegangenen, unſichtbar geweſenen Trabanten wahrgenommen habe, die viel kleiner als der Schatten des Trabanten ins Geſicht fielen, und die man für dunkle Theile der Trabantenfläche gehalten, iſt bekannt *; indeſs blieb dasjenige, was darüber bekannt geworden, doch noch immer viel zu unvollſtändig, als daſs nicht beſtätigende Beobachtungen ſolcher Art, die, weil ſie vorzüglich gute Fernröhre erfordern, nicht eines jeden Sache ſind, jedem ächten Kenner und Liebhaber willkommen ſeyn ſolten, und hoffentlich ſind es daher auch folgende.

A. *Beobachtungen des 3ten Jupiterstrabanten.*

§. 1.

1) *Am 24ten Auguſt* 1796, da der Vorübergang des 3ten Trabanten von Herr Harding mit dem 7füſſigen Schrad. und von mir mit dem 13füſſigen Reflector wahrgenommen wurde, hatte dieſer Trabant, als er noch etwa 5 Trabantendurchmeſſer von der Jupiterskugel abſtand, zwar kein dunkles, aber röthliches matteres Licht als gewöhnlich, und eben das war auch nach dem Abtritte der Fall.

Sein

* S. Caſſini's Elem. d'aſtron. pag. 622.

Sein damahls noch vor Jupiters Oppoſition vorangehender Schatten fiel in beyden Teleſcopen, ſo wie im 7füſſigen Herſcheliſchen, ungemein deutlich rund, und beſonders im 13-füſſigen prachtvoll, auch ziemlich ſcharf begränzet ins Geſicht, und zwar nach Fig. 1. in b um ein Merkliches nördlicher als der Trabant a: denn die Breiten der Trabanten ſind jetzt in ihren untern Halbzirkeln ſüdlich, und in der Lage des Jupiters gegen die Sonne muſste die Breite dieſes Trabanten von der Erde ausgeſehen, gröſser, als in Anſehung der Sonne ſeyn; mithin muſste auch der Schatten dieſes Trabanten, der die Breite in Anſehung der Sonne bezeichnet, eine kleinere ſüdliche Breite, als der Trabant ſelbſt haben.

§. 2.

Je mehr ſich der Trabant dem öſtlichen Jupitersrande näherte, deſto mehr wurde ſeine Irradiation durch den Glanz des Jupiters vermindert, und er erſchien zuletzt völlig rund und ſcharf begränzet. Vom wirklichen Antritte an den Jupitersrand bis dahin, da er halb vorgetreten war, und der öſtliche Jupitersrand den Trabanten in 2 gleiche Theile theilte, zählte ich 280″, bis dahin aber, da er völlig

vorgetreten und noch deutlich vor der Scheibe ſolchergeſtalt ſichtbar war, daſs ſein öſtlicher Rand den öſtlichen des Hauptplaneten deckte, 565″ oder 9 Min. 25″ Zeit, und zwar um 9 U. 43′ 53″ wahrer Zeit, ſo daſs alſo die erſte Berührung um 9 Uhr 34′ 28″ geſchehen war, und die Schätzung des halben Vortritts von der wirklichen Hälfte der Zeitdauer nur um 2 Sec. abwich.

Herr Harding hatte vom Antritte bis zum gänzlichen Vortritte 538″ = 8 Min. 58″ gezählet, welches nach dem Verhältniſs der ſo ſehr verſchiedenen Inſtrumente für dergleichen ſchwere Beobachtungen ungemein gut ſtimmt.

§. 3.

Nachdem wir unſere Beobachtungen und der Uhren Zeit verglichen hatten, entdeckte Herr Harding mit dem 13füſſigen an der Stelle, wo der unſichtbar gewordene Trabant genau ſtehen muſste, einen dunkeln Flecken, den er für den Trabanten ſelbſt zu halten geneigt war. Er fiel mir beym Nachſehen ungemein deutlich auf, ſtand nach Fig. 1 in c. pünctlichſt genau da, wo der Trabant jetzt ſtehen muſste, *war aber kaum den 4ten Theil ſo augenfällig groſs, als des Trabanten vorangehender*

Schat-

Schatten g, auch bey weitem nicht ſo ſchwarzdunkel, ſondern nur ſchwärzlichgrau, wenn er gleich v i e l d u n k l e r, als der Streifen, vor welchem er fortrückte, ins Geſicht fiel, und ſich gegen dieſen ſo auffallend auszeichnete, daſs er ſo gar in beyden 7füſſigen Teleſcopen erkannt wurde. Bey aller denkbaren Deutlichkeit aber, die dem 13 füſſigen eigen iſt, *konnten wir von des Trabanten heller Scheibe nichts entdecken*, da wir doch beyde wenig Tage vorher damit den kleinern 1ten Trabanten neben ſeinem Schatten, *mitten vor der Scheibe als einen hellern runden* Punct deutlich geſehen hatten.

§. 4.

Nach allen dieſen Umſtänden blieb alſo nichts, als die Vermuthung übrig, daſs der dunkle Fleckenpunct ein groſser dunkler Flecken auf der Oberfläche des Trabanten ſelbſt, oder in deſſen Atmoſphäre ſeyn dürfte. Noch einleuchtender und wahrſcheinlicher wurde das auch gar bald dadurch, daſs er jetzt, da er gegen die Mitte der Chorde vorrückte, nicht, wie, wenn es ein Flecken der Jupiterskugel geweſen wäre, geſchwinder, *ſondern immer gleich langſam fortrückte und gegen den vorangehenden*

den Schatten gleichen Abſtand und Lage behielt. Sonderbare Täuſchung ſchien es zwar, daſs er jetzt, da er der Mitte nahe war, etwas gröſſer und deutlicher rundlich, gleich einem unbekannten dunkeln Trabanten, wenn gleich bey weitem nicht ſo dunkel, als der vorangehende Schatten, und gegen dieſen im Durchmeſſer ungefähr den 3ten Theil ſo groſs ins Auge fiel; allein alles das lieſs ſich aus Jupiters Kugelfläche, worauf er projiciret, *immer in gleichförmiger Bewegung fortrückte*, natürlich erklären, und gegen die Vermuthung eines etwa noch unbekannten dunkeln Trabanten ſtritten auch unter den angezeigten Umſtänden noch andere Gründe.

Um indeſs mit Gewiſsheit zu erforſchen, ob es wirklich ein dunkler Flecken des 3ten Trabanten war, zumal da wir dieſen Flecken nicht ſo fort mit dem Vortritte des Trabanten ſelbſt wahrgenommen, ſondern ſpäter entdecket hatten, nahm ich mir vor, die Zeit, da er *gerade mitten vor der Scheibe* erſcheinen würde, möglichſt ſcharf und genau durch Schätzung der Mitte zu beſtimmen *, und dann die Zeiten

* Bey dergleichen Gegenſtänden fällt bloſſe Schätzung bey einem geübten Augenmaaſſe oft leichter und ſiche-

ten des Vor- und Abtritts des Trabanten mit ſolcher Zeit, da der Flecken als Theil des Trabanten in der Mitte ſtehen muſste, zu vergleichen. Dieſe Schätzung fiel mit möglichſter Schärfe auf

11 Uhr 8′ 3″ wahr. Zeit.

Ich ſchloſs alſo, iſt der dunkle Flecken wirklich ein Theil des 3ten Trabanten ſelbſt, ſo brauchte der Trabant von 9 U. 34′ 28″, da er an Jupiters weſtlichen Rand trat, bis 11 Uhr 8′ 3″, da er mit ſeinem Flecken in der Mitte erſchien, 1 Stunde 33′ 35″ Zeit, und er muſs alſo nach gleicher Zeit, um

12 Uhr 41′ 38″

mit ſeinem Flecken zugleich an Jupiters weſtlichen Rand treten, welche Zeit zur Probe niedergeſchrieben wurde.

§. 5.

In der nunmehrigen Zwiſchenzeit wurde dieſer merkwürdige Gegenſtand auch mit dem 27füſſigen Reflector unter faſt 200mal. Vergr. beobachtet, worin ſowohl der Schatten, als der vor-

ſicherer, als eine wirkliche micrometriſche Meſſung aus. Bey der Paſſage der Sonne habe ich die Zeit, wenn ihre Mitte culminirte, noch immer bis auf 1 höchſtens 2 Secunden Irrthum ſicher geſchätzt.

vorausgesetzte Trabantenflecken vortrefflich deutlich erschienen, und beyde immerfort gleiche Lage und Entfernung gegen einander beybehielten. Allein mit diesem lichtstarken scharfen Instrumente erschien der Flecken *nur* $\frac{1}{4}$ *bis höchstens* $\frac{1}{7}$, *im Durchmesser so grofs, als des Trabanten Schatten, auch mehr dunkelgräulich und weniger scharf begränzt.*

Um 11 Uhr 47′ stellte ich hierauf mit dem 13füss. Reflector und der Projectionsmaschine Messungen an, und fand

1) den Abstand des kleinen Trabantenflecken vom Schatten noch immer gleich grofs 9″, 3 bis 9, 5 Sec.

2) den Schatten des Trabanten scharf und bedächtlich gemessen, höchstens und zuverlässig im Durchmesser nicht mehr, als 1, 69 *Sec.;* mithin den Trabantenflecken so wie wir ihn beyde im 13füssigen, und besonders im 27füssigen Reflector nach seiner verhältlichen Grösse beurtheilet hatten, *im Durchmesser höchstens* 0,56 *bis* 0, 60 *Sec.*

So klein war also dieser merkwürdige Naturgegenstand, und dabey doch in den beyden grösstenTelescopen so auffallend deutlich, dass ihn unser 10jährige Eleve, welcher ihn mit dem 7füssigen Schrad. Telescope beobachtete,

nach

nach dem 15füssigen in seiner Lage und Verhältniss sehr richtig und treffend abzeichnete.

3) den Aequatorialdurchmesser des Jupiters fand ich 43″, 93.

§. 6.

Um 12 Uhr bemerkte ich hiernächst weiter, dass Jupiters nördliche Polarzone vom nördlichen dunkeln Aequatorialstreifen an, mattgräuliches Licht, und in diesem einen bey den öftern bisherigen Beobachtungen noch nie wahrgenommenen hellen Streifen dd hatte.

Um 11 U. 59′ hatte der Flecken schon reichlich ¾ der Chorde, vor welcher er vorüber gieng, zurückgeleget, so dass er *höchstens* noch ¼ der Chorde vom westlichen Jupitersrande abstand. Auch das stimmte mit der Hälfte der nach obiger Schätzung zum voraus berechneten und niedergeschriebenen Zeit, da er als wirklicher Flecken des Trabanten am westlichen Jupitersrande abtreten musste, ungemein schön, und da überhin dieser Flecken jetzt, da er sich vor dem letzten Viertheile der Chorde fortbewegte, nicht immer langsamer fortrückte, sondern in der ganzen Folge der Zeit *immer gleichen Abstand und Lage gegen den vorangehenden Schatten*, auch völlige Deutlichkeit beybehielt;

hielt; ſo konnte es ſchlechterdings kein Flecken der rotirenden Jupiterskugel ſeyn, mit deren genau bekannten Rotationsperiode ſolches durchaus nicht überein ſtimmte.

Um 12 U. 16′ kam der vorangehende Trabantenſchatten an den weſtlichen Jupitersrand, und bildete darin einen ſchwarzdunkeln craterähnlichen Einſchnitt e, eben als wenn ein Stückgen vom Rande fehlte. Um 12 U. 20′ 45″ hingegen war er ganz abgerücket, und der Jupitersrand wurde wieder völlig gleich. Bey der Deutlichkeit des 13füſſigen Reflectors iſt dergleichen um ſo weniger auffallend, weil man damit ſogar, wie mir mehrmahls aufgeſtoſſen iſt, ſobald ein Trabantenſchatten den öſtlichen Jupitersrand trifft, ohne die Zeit ſeines Eintritts zu wiſſen, einen dunkeln Randeinſchnitt bemerkt.

Um 12 U. 26′ betrug der Abſtand des Trabantenfleckens nicht völlig $\frac{1}{8}$ der Chorde; um 12 U. 31′ hingegen ſchätzte ich ihn nur $\frac{1}{18}$ der Chorde, oder des Streifen, vor welchem er ſich fortbewegte. Beyde Zeiten ſtimmten abermahls im Verhältniſs mit der obgedachten niedergeſchriebenen Zeit des Austritts ungemein gut. Der Flecken bewegte ſich alſo nahe am Rande, wo, wäre es ein Flecken der Jupiterskugel gewesen,

wesen, sein Fortrücken immer langsamer hätte vor sich gehen müssen, *in eben derselben Geschwindigkeit, als vor der Mitte der Kugel, immer gleich fort, behielt auch immer seine vollkommene Deutlichkeit, und war also schlechterdings kein Flecken der rotirenden Kugel*, sondern ein vor derselben allenthalben gleich geschwind vorübergehender Körper; bey dem allen konnten wir aber noch keine Spur von den lichten Theilen des Trabanten selbst sehen.

§. 7.

Endlich eröffnete sich die Scene, die uns vollkommene mathematische Gewissheit und Ueberzeugung gewährte, und im 13füssigen Reflector entzückend überraschte. Als der Flecken sehr nahe und fast dichte an Jupiters westlichen Rand kam, *heiterte es sich dichte um ihn, und zwar anfänglich verwaschen auf, es wurde aber immer heller an seiner Stelle, der dunkle Flecken verschwand in dieser Helligkeit, und alsbald zeigte sich an eben derselben Stelle der Trabant als ein lichtes rundes Körpergen noch vor der Jupitersscheibe in* f, und zwar gerade am Streifen, wo der dunkle Flecken gestanden und verschwunden war; *jedoch als Trabant grösser und ein Härgen südlicher in dem*

zwi-

zwischen beyden damahls sichtbaren südlichen Streifen befindlichen lichten Zwischenstreifen, so dass also der immer im Streifen fortbeobachtete dunkle Flecken des Trabanten in dessen nördlicher Halbkugel lag. Bisweilen glaubte ich in diesem nördlichen Theile auch wirklich noch eine feine Spur vom dunkeln Flecken zu sehen; es blieb aber ungewiss, und ich hielt es für Folge der Einbildungskraft.

§. 8.

Bald darauf fieng der Trabant an vor dem Jupitersrande wegzutreten. Als diesen des Trabanten westlicher Rand berührte, fieng ich, ohne im geringsten die Zeit zu wissen, die Zeitdauer des Wegtritts in Secunden zu zählen an, zählte bis dahin, da ich ihn halb abgetreten schätzte, oder als der Jupitersrand den Trabanten in zwey gleiche Theile theilte, 286″, und als sein östlicher Rand den Jupitersrand berührte, 528 Sec., und die Uhr ergab, dass *der gänzliche Abtritt*

12 U. 50′ 49″, 5 w. Z.

geschehen war. Mithin war der Antritt an den westlichen Jupitersrand, oder der Anfang des Abtritts 12 U. 50′ 49″, 5 weniger 528″ oder 8 Min. 48″

um 12 *U.* 42′ 1″, 5

erfolget.

War

War aber der beobachtete Flecken, welcher nach obiger Schätzung um 11 U. 8′ 3″ mitten vor der Jupitersſcheibe ſtand, wirklich ein Theil des 3ten Trabanten, deſſen weſtlicher Rand den öſtlichen Jupitersrand 9 U. 34′ 28″ berühret hatte, ſo muſste eben derſelbe Rand des Trabanten den weſtlichen des Iupiters, nach der zum voraus niedergeſchriebenen Zeit, wieder nach 1 St. 33′ 35″ berühren und der Abtritt anfangen

12 *U.* 41′ 38″,

von welcher Zeit die wirklich beobachtete zu unſerm groſſen Vergnügen nur um 23″, 5 abwich. Auſſer *dem wirklichen Anſchaulichen* der Beobachtung, beſtätigte alſo auch die beobachtete Zeitdauer die völlige Gewiſsheit unſerer Vermuthung; und da überhin der Flecken, wäre er ein Flecken der Jupiterskugel ſelbſt geweſen, erſt nach 4 Stunden 58′ mithin um 2 U. 32′, alſo beynahe 2 Stunden ſpäter am weſtlichen Jupitersrande hätte erſcheinen können, ſo gewähren alle dieſe Umſtände ſammt den übrigen gleichfalls übereinſtimmenden Schätzungen eine vollkommene mathematiſche Gewiſsheit und Ueberzeugung; zumal da ſich auch ein etwaniger dunkler Satellit nach der im 27-füſſigen Reflector beobachteten verwaſchenen

Geſtalt,

Gestalt, und von einer mit dem 3ten Trabanten völlig gleichen Vorübergangszeit nicht wohl denken läfst.

Da sich ferner der 3te Trabant vor dem zwischen den beyden feinern füdlichsten dunkeln Streifen befindlichen hellen Zwischenraume fortbewegte, und kein sonderlich abstechendes Licht gegen diesen hatte, so läfst sich auch begreifen, warum wir ihn nur dichte an beyden Rändern vor der Jupiterskugel erkennen konnten, wo nach bekannten photometrischen Grundsätzen und der Beschaffenheit des Dunstkreises das Licht des Hauptplaneten matter ist; und warum sich dann der kleine dunkle Flecken in dem Glanze des nun sichtbaren gröſsern Trabanten dem Auge entziehen musste.

§. 9.

Die Zeitdauer des Abtritts hatte übrigens Herr Harding zu 553 Sec. beobachtet, welches mit der von mir wahrgenommenen verhältlich ebenfalls gut stimmt.

Hier ist nicht der Ort über die wahren Gröſsenverhältnisse der Jupiterstrabanten etwas beyzubringen, weil ich eine beträchtliche und gewiss hinreichende Reihe von bewerkstelligten Beobachtungen und Messungen mancherley Art

vor-

vorzulegen hoffe *, die in ihrem *vollſtändigen* Umfange überſehen und beurtheilet werden müſſen, und die, wie mich dünket, mit unumſtöſslicher Gewiſsheit zeigen, daſs man bey den bisherigen Beſtimmungen ſolcher Gröſſenverhältniſſe durch die Irradiation irre geführet worden iſt, und daſs die Durchmeſſer dieſer Trabanten nicht in ihren wahren Verhältniſſen, überhaupt aber zu groſs beſtimmt worden ſind; indeſs darf ich doch das nicht übergehen, was dieſe Beobachtung ſelbſt enthält, und das Gröſſenverhältniſs des beobachteten Trabantenflecken anſchaulicher macht.

Nach den hieſigen vielen Beobachtungen hat es keinen Zweifel, daſs mit ſo guten Fernröhren, wie die hieſigen ſind, die Durchmeſſer der Jupiterstrabanten ſich durch die Zeitdauer ihrer Vor- und Abtritte vor der Jupiterskugel, ſo wie durch die ihrer Hintertritte, um deswillen mit am ſicherſten beſtimmen laſſen, weil die Trabanten, je näher ſie gegen ihren Hauptplaneten vorrücken, durch deſſen ſtarkes Licht immer mehr und mehr von ihrer Irradiation verlieren, immer kleiner und vor ſeinen Rändern ohne alle merkliche Irradiation am kleinſten erſcheinen. Unmittelbare micrometriſche

Meſ-

* Sie ſind im 5ten Abſchnitte enthalten.

Messungen ihrer scheinbaren Durchmesser bezeugen das anschaulich. So verhält sich z. B. der scheinbare Durchmesser des 3ten Trabanten, wenn er in einem beträchtlichen Abstande vom Jupiter, und nicht in sehr heller Dämmerung, oder bey sehr starkem Mondlichte gemessen wird, zu dem, den er vor den Rändern der Jupiterskugel hat, nach verschiedenen Umständen wie 4'' ja wohl gar wie 5'' zu 2''. Durch die Zeitdauer der Vor- und Hintertritte versuchte schon der verdienstvolle Joh. Domin. Cassini die Durchmesser der Jupiterstrabanten zu bestimmen, wenn gleich die dabey angewandten grossen Fernröhre für dergleichen feine Beobachtungen nicht vollkommen genug seyn mochten; und es wäre zu wünschen gewesen, daſs man diese Methode bey nachmahliger gröſserer Vollkommenheit der Fernröhre weiter verfolget hätte, weil, wie ich mich durch Versuche und Erfahrungen überflüssig überzeuget halte, bey den Bestimmungen durch Ein- und Austritte in und aus dem Schatten, die nach den kleinern und gröſsern Abständen vom Hauptplaneten sehr verschiedene Irradiation wenigstens für mich zu unübersehliche Hindernisse in den Weg leget, als daſs ein sicheres Resultat erfolgen könnte.

§. 10.

§. 10.

Für den gegenwärtigen Zweck mögen bloſs folgende Beyſpiele von beobachteten Vorübergängen und Hintertritten des dritten Jupiters-Trabanten über die mögliche Genauigkeit der Reſultate zeugen.

Datum der Vor- und Hintertritte	Beobachtet von	Zeitdauer in Secunden	Dauer im Mittel.	
1) Vortritt den	Hr. Harding	538″		
24. Aug. 1796.	mir	565″		
2) Abtritt eod.	Hr. Harding	553″	546″	
	mir	528″		
3) Hintertritt	Hr. Oberland-			546″,5
den 18. Sept.	baumeiſter Vick	592″		
1796.	Hr. Harding	543″	547″	
	von mir	506″		

Scheinen gleich die Abweichungen unter ſich beträchtlich; ſo betragen ſie doch im ſcheinbaren Durchmeſſer nur *ſehr geringe Decimalen* einer Raumſecunde, und geben im Mittel einerley Reſultat wie 546″ zu 547″ = 546″,5.

Die Methode, aus dieſer beobachteten Zeitdauer den wahren und ſcheinbaren Durchmeſſer zu berechnen, iſt bekannt und leicht. Des 3ten Jupiterstrabanten ſynodiſche Umlaufsperiode beträget nämlich 7 Tage 3 St. 59′ 36″ = 619176″ Zeit. Darin durchläuft er ſeine

Kreisbahn von 360° = 1296000″ Raum, und da es hier auf Bestimmung eines sehr kleinen Bogens ankömmt, so kann man solche Bahn ohne irgend erheblichen Fehler als einen vollkommenen Kreis betrachten. Nach obigem Mittel beträget aber die halbe Zeitdauer der Vor- Ab- und Hintertritte des Halbmessers des Trabanten 273″, 25 und es folget: Wenn der Trabant in 619176″ Zeit 1296000 Bogensecunden durchläuft; so muss dessen Halbmesser in 273″,25 Zeit einen Bogen von 572″ = 9 Min. 32″ durchlaufen. So gross erscheinet also des Trabanten Halbmesser aus dem Jupiter gesehen.

Nun beträget weiter dieses Trabanten Abstand vom Jupiter 15, 14 Jupitershalbmesser, mithin wenn der Halbmesser des ♃ = 9783 geogr. Meilen gesetzt wird, 148114, 62 Meilen. Wird damit obiger Bogen von 9 Min. 32″ multipliciret; so erhält man des Trabanten wahren Halbmesser in geographischen Meilen. Also

Log. 9′ 32″ = L. 7, 4468299
+ Log. 148114 = L. 5, 1705961

L. 2, 6174260
= 414 *Meilen;*

so

ſo daſs hiernach des 3ten Jupiterstrabanten Durchmeſſer

828 *geogr. Meilen*,

oder faſt $\frac{1}{24}$ des Jupitersdurchmeſſers beträgt.

Wird ferner Jupiters ſcheinbarer Durchmeſſer obiger Meſſung gemäſs = 43″, 93 geſetzt, ſo verhält des Trabanten ſcheinbarer Durchmeſſer ſich zu dem ſcheinbaren des Jupiter, wie ſich ſein wahrer zu Jupiters wahrem verhält, mithin nach obigem Verhältniſs

$$19566^{M.} : 828^{M.} = 43'', 93 : 1'', 85;$$

ſo daſs hiernach dieſes Trabanten ſcheinbarer Durchmeſſer, ſo wie er den 24ten Aug. ohne alle, oder doch ohne alle erhebliche Irradiation vor der Jupiterskugel erſchien,

nur 1″, 85,

nicht völlig 2 Secunden austrug, eine ſcheinbare Gröſſe, womit nicht nur die damahls zu höchſtens nur 1, 69 Sec. gemeſſene ſcheinbare Gröſſe ſeines Schattens, ſondern auch andere nachherige, in der helleſten Dämmerung, und unter andern gleich günſtigen Umſtänden und Vorrichtungen geſchehene Meſſungen ſo gut übereinſtimmen, daſs obige Beobachtungen und ihre Reſultate nach meiner Ueberzeugung der Wahrheit ſo nahe wie möglich kommen dürften. An eben demſelben Abend aber fand ich den

 ſchein-

ſcheinbaren Durchmeſſer des 3ten Trabanten *mit der Irradiation*, jedoch nahe bey der Jupiterskugel gemeſſen, 3″, 38 und Hr. Harding vollends 4″, 22. Das Mittel beyder Meſſungen iſt = 3″, 80; ſo daſs hiernach dieſes Trabanten Irradiation ſchon 1, 95 Sec. austrug, die aber, wie demnächſt unſere vollſtändigen Beobachtungen ergeben werden, in dunkeln Nächten und in gröſsern Abſtänden vom Jupiter *ſogar bis auf 3 Secunden* hinangehen kann.

Wird alſo der ſcheinbare Durchmeſſer des auf dem Trabanten beobachteten dunkeln Flecks mit dem ohne Irradiation gefundenen ſcheinbaren des Trabanten verglichen; ſo verhielt er ſich wie 0″, 58 zu 1″, 85 und nahm folglich *beyläufig $\frac{1}{9}$ von der Fläche der Trabantenſcheibe* ein: welches Verhältniſs zur nähern Beurtheilung Fig. 7 beyläufig angezeiget iſt.

§. 11.

Zu bedauren war es, daſs bey den folgenden beobachtbaren Vorübergängen dieſes Trabanten, der Himmel bedeckt war, und weitere Forſchungen vereitelt wurden. Indeſs gelangen uns doch noch folgende ebenfalls ſchätzbare Beobachtungen.

2) *Den*

2) *Den 13ten Oct.* 1796, da zum zweyten Male der Vorübergang wieder über unſerm Horizonte geſchahe, heiterte es ſich auf eine kurze Zeit auf. Herr Harding hatte ſofort den 13füſſigen Reflector gerichtet, und meldete, als ich mit einem Fremden dabey eintraf, zu unſerm nicht geringen Vergnügen, daſs der Flekken des 3ten Trabanten wieder eben ſo augenfällig vor der Scheibe ſichtbar ſey. Ich überzeugte mich ebenfalls davon, und fand ihn um 10 U. 53′ gerade mitten vor der Scheibe, und zwar vor dem hellen, zwiſchen den beyden ſüdlichen dunkeln Streifen a a, b b Fig. 2 befindlichen hellen Striche, in eben derſelben auffallenden Geſtalt uud dunkeln Farbe; und wenn er gleich, ſo viel ich in der kurzen Zeit der Beobachtung bemerken konnte, etwas nördlicher unter dem dunkeln Streifen in c ſtand, ſo hatte doch die Sache überall keinen Zweifel, weil der Trabant um ſolche Zeit nach den Tafeln *gerade mitten* vor der Scheibe ſtehen muſste, die Streifen aber gleich Wolkenſtrichen nicht um die ganze Jupiterskugel völlig genau parallel in völlig gleicher Breite ſichtbar und überhin veränderlich ſind, mir auch bey vieljährigen Jupitersbeobachtungen ſonſt überall keine ähnliche Erſcheinung aufgeſtoſſen iſt. So

 fort

fort wurde aber der Himmel bedeckt, und wir konnten nichts weiter ausrichten.

§. 12.

3) Noch ſchlechtere Witterung, faſt ohne alle Hoffnung, war bey dem nächſtfolgenden in unſerm Geſichtskreiſe vorfallenden Vorübergange *den* 18*ten Nov.* 1796; indeſs blickte doch zuweilen Jupiter dunkel durch den Wolkennebel, und deſto glücklicher war folgende Beobachtung.

Schon nach 4 Uhr war ich mit dem 13füſſigen Reflector in Bereitſchaft, erblickte aber nur den 1ten und 2ten Trabanten. Weil Jupiter nur ſelten durch die Wolken blickte und die Luft zu ungünſtig war, vermuthete ich, daſs der 3te Trabant nahe am öſtlichen Rande ſchon zu viel von ſeiner Irradiation verlohren hätte, und deswegen durch den Nebel unſichtbar wäre. Eben ſo fand ich es bey einem zweyten Blick um 4 U. 41′ w. Z.

Weil bey ſo ungünſtigem Himmel keine Hoffnung zu weiterer Beobachtung war, hatte ich noch kein Licht angezündet, eilte aber auf meinem Spatziergange, als ich merkte, daſs Jupiter vielleicht wieder durchblicken würde, zum Reflector, und indem er auf einige Secunden

den helle wurde, ſahe ich gegen meine Erwartung *dicht nördlich am* ſüdlichſten der drey damahls ſichtbaren dunkeln Streifen einen *kleinen dunkeln, rundlichen, ziemlich begränzten Flecken, den ich ohne weitern Zweifel für eben denſelben am 24ten Aug. und 13ten Oct. beobachteten Trabantenflecken halten muſste, weil er in allem pünctlichſt genau dieſem ähnlich, viel dunkler als der Streif, wieder in eben derſelben Lage, und auch eben ſo abſtechend und augenfällig einem Trabantenſchatten ähnlich war.*

Glücklicher Zufall war es, daſs er gerade eben in der Mitte der Bewegungs-Sehne in a Fig. 3 ſtand. Um alſo auf alle Fälle die Zeit zu erfahren, eilte ich nach Lichte, merkte die Zeit der Taſchenuhr, verglich ſie mit der Penduluhr beym 13füſſ. Reflector, und fand, daſs der Flecken beyläufig

um 5 U. 54′ wahr. Zeit

in die Mitte gekommen war.

Um 6 U. 13′ blickte Jupiter abermahls durch, und ich ſahe den Trabantenflecken durch leichte Dünſte ungefähr bis b fortgerückt; Jupiter wurde aber ſofort wieder bedeckt.

§. 13.

Um vielleicht in der Folge den Austritt damit vergleichen zu können, fand ich aus der Beobachtung vom 24ten August, daſs die Dauer des völligen Vorüberganges von einem ♃Rande bis zum andern, 3 St. 7′ 33″ betragen hatte. Da nun der scheinbare Durchmesser der Trabantenbahn mit dem des Jupiters immer ein gleiches Verhältniſs behält, die vermuthete Ellipse der Bahn aber bey einem so kleinen Bogen auf die Dauer des Vorübergangs keinen erheblichen Einfluſs, auch die Breite des Trabanten seit solcher kurzen Zeit keinen merklichen Unterschied haben konnte; so muſste, vorausgesetzt, daſs der Flecken wirklich ein dunkler Theil des Trabanten war, beydes Trabant und Flecken von der Mitte ab, bis zum Rande noch 1 Stunde 33′ 46″ vor der Scheibe bleiben, und es muſste mithin der Trabant

um 7 U. 27′ 46″ w. Z.

halb ausgetreten, mitten vor dem westlichen Jupitersrande sichtbar seyn.

Diese Zeit wurde zur Probe niedergeschrieben; bey der immer schlechtern Witterung schien aber für diese keine Hoffnung zu seyn, und ich vergaſs im Spazierengehen Zeit und alles.

alles. Endlich schien Jupiter wieder auf etliche Secunden durchblicken zu wollen. Ich eilte, *er blickte wirklich auf mehrere Secunden hinlänglich helle durch, und ich sahe den Flecken nicht mehr, dagegen aber den 3ten Trabanten ganz abgetreten in* c *Fig.* 3, *und zwar schon mit einem sehr feinen dunkeln Zwischenraume, der etwa* $\frac{1}{7}$ *vom Durchmesser des Trabanten betrug. Er stand gerade in der Richtung des südlichsten Streifen, in welcher sein Flecken beobachtet war, erschien aber im Durchmesser wohl dreymal so groſs, als dieser von mir gesehen worden war, und noch matt von Lichte, durch leichten Nebel ohne erhebliche Irradiation.* Ich zählte bey dieser Beobachtung die Secunden der Uhr fort, und zu meinem groſsen Vergnügen ergab diese, daſs der Trabant

um 7 U. 35′ 59″ w. Z.

in den so eben bezeichneten Stand gekommen war. Auch blickte Jupiter in der Folge

um 7 U. 51′, 15 Min. später,

noch einmal durch, und ich fand des Trabanten Abstand reichlich 2 seiner Durchmesser, mitten dem dunkeln Streifen in d gegenüber.

§. 14.

Glücklicher konnte keine Beobachtung bey ſo ungünſtiger Witterung ausfallen. Nach obiger Berechnung mufste der Trabant, wenn der beobachtete Flecken einen Theil deſſelben ausmachte, um 7 U. 27′ 46″ mitten vor Jupiters weſtlichem Rande ſtehen, oder halb abgetreten ſeyn. Nach unſern bisherigen Beobachtungen verflieſſen aber während des ganzen Abtritts 546″ = 9 Min. 6″, mithin während des Abtritts des Halbmeſſers 4 Min. 33″; es mufste alſo der Trabant um 7 U. 32′ 19″ ganz abtreten, *und um 7 U. 35′ 59″, da ich ihn wirklich abgetreten beobachtete, mufste 3 Min. 40″ ſpäter, ſchon ein kleiner dunkler Zwiſchenraum von gut* ⅐ *des Trabantendurchmeſſers ſichtbar ſeyn, und gerade ſo ergab es auch die Beobachtung wirklich.* Ferner mufste er um 7 U. 51′, da er nach obiger Vorausſetzung ſchon 18′ 41″ ganz abgetreten ſeyn mufste, ſchon um 2 gute Trabantendurchmeſſer vom Jupitersrande abſtehen, *und ſo war es auch wirklich.* Treffender kann nichts übereinſtimmen.

Beſonders reitzend war mir aber dabey das Anſchauliche. Nach der Beobachtung ſtrich der Flecken dicht *nördlich* am dundeln Streifen

sen fort, der nunmehr ſichtbare ganze Trabant hingegen war *gerade mitten* in der Breite ſolches Streifens eher aber etwas nördlich ausgetreten. So beſtätigte ſich denn das, was ſchon aus unſerer Beobachtung vom 24ten Aug. gefolgert worden war, daſs nämlich dieſer Flekken wirklich einen nördlichen Theil des Trabanten ausmacht, und ganz nördlich darin lieget, von neuem ſehr anſchaulich; und ſo bekräftigte denn auch dieſe ſpätere Beobachtung die vollkommene Gewiſsheit der vorherigen noch mehr.

B. *Beobachtung des 4ten Jupiterstrabanten.*

§. 15.

Eine gleich merkwürdige und noch intereſſantere Beobachtung ſtieſs den *9ten Nov.* 1796 bey dem 4ten ♃ Trabanten auf. Zu ihrer vollſtändigern Beurtheilung muſs ich aber vorläufig einiger anderen Beobachtungen im Allgemeinen gedenken, welche zu dieſer Gelegenheit gaben.

Nach einer Reihe ununterbrochen fortgeſetzter Beobachtungen, die im zweyten Abſchnitte in chronologiſcher Ordnung vollſtändig mitgetheilet werden, *beobachtet der 4te Jupiterstrabant* eben ſo, wie es von Hr. Herſchel bey

dem

dem 5ten, und von mir auſſer dieſem auch bey dem 2ten und 3ten Saturnstrabanten wahrgenommen worden, *ſeit dem 18ten Auguſt dieſes Jahres, in ſeiner bald gröſſern bald geringern Augenfälligkeit und Lichtſtärke einen unverkennbaren regulären, periodiſchen Lichtwechſel, deſſen Periode ebenfalls der Periode ſeines ſynodiſchen Umlaufs gleich iſt.* Er nimmt nämlich nach ſeiner untern Conjunction, *da er ungemein klein und ſchwach erſcheinet, allmählig an Lichte zu, hat um den 2ten Tag nach ſeiner obern Conjunction beyläufig vom 30ten bis zum 45ten Grade ſeine gröſste Augenfälligkeit, ſo daſs er eben ſo groſs und augenfällig, als der gröſste 3te Trabant, ja bisweilen eher noch augenfälliger erſcheinet, und nimmt dann bis nach ſeiner untern Conjunction allmählig wieder ab.* Nur muſs man dabey einen *bloſs ſcheinbaren* Lichtwechſel mit in Betracht ziehen, der durch die Annäherung und Entfernung zu und von dem Hauptplaneteu entſtehet, indem er bey der Annäherung von ſeiner Irradiation durch deſſen ſtärkeres Licht immer mehr und mehr verlieret, und dann bey der Wiederentfernung immer mehr und mehr wieder erhält; als über welches alles ich dem-

nächſt

nächſt das Umſtändlichere zur genauern Beurtheilung vorzulegen hoffe *.

§. 16.

Wahr iſt es freylich, daſs ſich in dem Lichtwechſel der Saturns - und Jupiterstrabanten, auſſer dieſem *bloſs ſcheinbaren*, auch zuweilen ein *wahrer* zeiget, der *bloſs zufällig* ſich an keine fortdaurende Periode zu binden, vielmehr bloſs in zufälligen Modificationen der Atmoſphären dieſer Weltkörper oder andern phyſiſchen Urſachen gegründet zu ſeyn ſcheinet. Daſs ein ſolcher *irregulärer* Lichtwechſel Statt findet, und daſs z. B. der 5te alte Saturnstrabant, der jetzt in ſeiner öſtlichen Digreſſion nur durch die ſtärkſten Teleſcope ſichtbar bleibet, in eben dieſer Lage ſo groſs und augenfällig, als der gröſste 4te beobachtet worden, haben uns ſchon die ältern Pariſiſchen Aſtronomen, inſonderheit Maraldi überliefert **. Ergeben indeſs Beobachtungen mit Gewiſsheit, daſs ein Trabant mehrere Perioden hindurch ein und eben dieſelbe Periode in einem *regulären Wechſel* von der geringſten bis zur gröſsten Augenfälligkeit hält; ſo würde es ganz ge-

gen-

* Dieſes iſt im 2ten Abſchnitte geſchehen.

** S. Mem. der Pariſ. Akademie v. J. 1712 und 1714.

gen die Natur der Dinge, und gegen alle Wahrſcheinlichkeit ſeyn, wenn man einen ſolchen *regulären periodiſchen* Lichtwechſel bloſs in einem beſondern Zufalle ſuchen wollte. Höchſt wahrſcheinlich wird es dann vielmehr, daſs ſolcher Trabant auf ſeiner Kugelfläche dunkele Flecken hat, und daſs er ſich während ſolcher Periode einmal um ſeine Axe drehet, ſo daſs uns in dem Puncte ſeiner gröſsten Lichtſchwäche die meiſten oder gröſsten, in dem Puncte ſeiner gröſsten Lichtſtärke hingegen viel weniger oder auch gar keine dunkele Flecken zugekehret werden; und es thut nichts dagegen, wenn der Trabant *in der Folge* durch *zufällige* atmoſphäriſche oder andere unbekannte Eräugniſſe ſeine Periode *nicht immer völlig regulär* zu beobachten ſcheinet. Vollendet alſo der Trabant eine ſolche reguläre Periode von ſeiner geringſten bis zur gröſsten Augenfälligkeit innerhalb der Zeit eines Umlaufs; ſo wird es faſt bis zur völligen Gewiſsheit wahrſcheinlich, daſs er ſo wie unſer Mond während eines Umlaufs auch zugleich einmal um ſeine Axe rotiret, und mithin auch ſeinem Hauptplaneten immer nur eine und eben dieſelbe Halbkugel zukehret. So folgerte Hr. Herſchel, daſs der 5te Saturnstrabant, deſſen Lichtwech-

ſel

ſel den Aſtronomen von jeher am meiſten aufgefallen iſt, ſich während ſeiner Umlaufszeit einmal um ſeine Axe drehen müſſe. Ich fand dieſes nicht nur durch meine, mit dem 13füſſigen Reflector zeither darüber angeſtellten Beobachtungen beſtätiget, ſondern es leitete mich auch ſolches, bey dem 2ten und 3ten Saturnstrabanten mehrere Umläufe hindurch einen völlig ähnlichen regulären Lichtwechſel zu entdekken, nach welchem die gröſste Lichtſtärke nicht wie bey dem 3ten in die weſtliche, ſondern umgekehrt immerfort um die öſtliche gröſste Digreſſion eintraf; und ſo giengen denn unſere gemeinſchaftlichen Beobachtungen weiter *zu dem 4ten Jupiterstrabanten* über, wo wir mehrere Umlaufsperioden hindurch eben daſſelbe beobachteten, und uns auch hier zu einer gleichen Folgerung dahin berechtiget hielten, *daſs dieſer Trabant ſich nach dringender Wahrſcheinlichkeit während eines ſynodiſchen Umlaufs einmal um ſeine Axe drehe.*

§. 17.

Hievon hielt ich mich auch wirklich ſchon ſo ſehr überzeuget, daſs ſo angelegentlich wir auch Vorübergänge dieſes 4ten Trabanten zu beobachten wünſchten, ich doch

zum

zum voraus versicherte, *wir würden wegen seines dann allzu geringen Lichts*, der Güte unserer Instrumente ungeachtet, *keine Genauigkeit der Zeitdauer des Vorüberganges erhalten*, und in der That wurde uns auch dieses durch unsere weitern Beobachtungen recht anschaulich.

Am 28ten Sept. hatten wir einen Hintertritt dieses Trabanten hinter die Jupiterskugel beobachtet, und ihn seines an sich weisslich matten Lichts ungeachtet, damahls seiner grössten Lichtstärke nahe, als ein scharf begränztes Scheibgen so gut und deutlich wahrgenommen, dass wir aus der Dauer seines Hintertritts, im Mittel unserer beyderseitigen Beobachtungen von 505″,5 seinen Durchmesser zu $\frac{1}{34}$ des Jupitersdurchmessers, und ausserdem seinen scheinbaren Durchmesser durch unmittelbare Projectionsmessung sehr gut übereinstimmend, auch wirklich nur zu 1,33 Sec. gefunden hatten. Seit dem behielt er ferner seinen regulären periodischen Lichtwechsel bey; und da wir Hoffnung hatten seinen Vorübergang vor der Jupiterskugel am 9ten Nov. zu beobachten, so wurde gegen diese Zeit von neuem besondere Aufmerksamkeit darauf gerichtet.

Die Beobachtungen um solche Zeit, welche das Gefolgerte recht anschaulich machten, und

welche

welche ſich nach dieſen vorläufigen Bemerkungen nun, richtiger beurtheilen laſſen, ſind folgende.

§. 18.

Den 3ten Nov. 1796 fanden wir wieder den 4ten Trabanten, 2 Tage nach ſeiner Oppoſition, in ſeiner gröſsten Lichtſtärke. *Er erſchien nicht nur ungleich augenfälliger, ſondern hatte auch offenbar mehr weiſsliches, wenn gleich an ſich matt helles Licht, als alle 3 übrigen und ſelbſt der gröſste 3te Trabant*, ungeachtet der 3te etliche Jupitersdurchmeſſer von der Jupiterskugel abſtand, ſo daſs dieſe gröſste Lichtſtärke beyden ſehr augenfällig einleuchtete.

Den 8ten Nov. hingegen, noch einen Tag vor der Conjunction, hatte ſein Licht ſchon dergeſtalt abgenommen, daſs er *unter allen Trabanten am wenigſten augenfällig* war. Zwar ſtand Jupiter dem Monde ſehr nahe, dagegen war aber auch der 4te Trabant unter allen am weiteſten vom Jupiter entfernt.

Am 9ten Nov. abends, da der vierte Trabant vor die Jupitersſcheibe treten muſste, war bey bedecktem gewitterähnlichem Strichhimmel zu ſolcher für uns ſo wichtigen Beobachtung anfänglich keine Hoffnung; indeſs erblickte ich um 6 Uhr an der Stelle des Jupiters durch den

bel eine entfernte Helligkeit, und ſtellte, weil ich den 4ten Trabanten noch öſtlich neben der Jupiterskugel vermuthete und dieſer in ſeiner gröſsten Lichtſchwäche ſeyn muſste, ſofort mit dem 13füſſ. an, und zwar um durch den Wolkennebel alle mögliche Lichtſtärke zu erhalten, nur unter 80mahliger Vergröſſerung. Damit ſahe ich um 6 U. 15′ w. Z. *durch den noch dichten Nebel die Streifen deutlich, aber keinen einzigen Trabanten.* Ich urtheilte, daſs weil den Trabanten durch den Nebel eben ſo wie durch leichte Dämpfgläſer und ſonſtige Dämpfungen, die Irradiation benommen werde, dieſe Vergröſſerung für die nach ſehr vielen und mannichfachen übereinſtimmenden zeitigen Gröſſen der ſcheinbaren Trabantendurchmeſſer von 1″,0 bis 1″,85 * zu klein ſey, und irrte mich nicht: denn unter 136mahliger Vergröſſerung, ob ſie gleich gegen 3mal ſchwächeres Licht gab, ſahe ich dennoch durch noch gleich dichten Nebel, ſofort mit dem erſten Blick den 3ten, und ſo fort auch die kleinern, den 1ſten und 2ten Trabanten. Ich wandte ſofort eine 231mahlige Vergröſſerung an, die gegen die 80mahlige gegen 8mal ſchwächeres Licht

* Dieſe Beobachtungen hoffe ich nächſtens beſonders in ihrer Vollſtändigkeit mittheilen zu können.

Licht hatte, und ſahe vollends *mit dem erſten Blick* alle 3 ſichtbaren Trabanten ſo augenfällig, daſs ich ſie ohne ihre zeitige Lage zu wiſſen, nach dem verſchiedenen Lichte und dem ſo mannichfach gemeſſenen Verhältniſs ihrer Gröſſen richtig characteriſirte. *So klein erſchienen alſo ihre ſcheinbaren Durchmeſſer durch noch dichten Nebel, und nur gegen 6 Grade von dem über halb erleuchteten Monde entfernt, ohne Irradiation.* Vom 4ten Trabanten hingegen fand ich überall keine Spur.

§. 19.

Nach einer halben Stunde, da der Nebel etwas leichter geworden war, gab ich auf die Jupiterskugel ſelbſt Acht, *und zu meinem Erſtaunen fiel mir ſofort im 13füſſigen Reflector, mit frapanter Schärfe und Deutlichkeit, ein rundlicher ungemein dunkler Flecken in a Fig. 4 dicht nördlich am ſüdlichſten grauen Streifen auf, den auch Herr Harding im 7füſſigen Herſchel Refl. bemerkte, und den wir in der erſten Ueberraſchung beyde für den Schatten des 4ten Trabanten halten muſsten, weil er eben ſo horrend dunkel und unbegränzt augenfällig war.* Allein dann hätte der 4te Trabant, bey ſeinem groſſen Abſtande vom Jupi-

ter, und weil dieſer der Quadratur ſchon nahe war, ſchon längſt abgetreten, weſtlich neben Jupiter ſichtbar ſeyn müſſen, und gar bald fanden wir aus der Lage, Zeit und allen ſonſtigen Umſtänden Gründe, die uns faſt bis zur Ueberzeugung überredeten, *daſs dieſer Flecken im Trabanten ſelbſt beſindlich ſeyn müſſe.*

Um uns alſo mit völliger Gewiſsheit davon zu überzeugen, verfuhren wir ſo wie am 24ten Aug. und 18ten Nov. mit dem Flecken des 3ten Trabanten. Um 7 U. 7′ kam der Flekken nach einer möglichſt genauen Schätzung, die ich nach praktiſcher Uebung und Erfahrung *in dergleichen Fällen* noch immer wirklichen Meſſungen vorgezogen habe, bey b Fig. 4 in die Mitte.

Ungemeſſen erſchien dieſer Flecken ſo ungemein ſchwarz und augenfällig, daſs ich ihn gegen 2 Sec. im Durchmeſſer groſs geſchätzt haben würde; als wir ihn aber mit mehrern, auf einer helle erleuchteten Projectionstafel entworfenen, von 1 bis 4 Sec. für ſolchen Projectionsſtand im Durchmeſſer groſſen dunkeln Scheibgen, und zwar beide oft wiederholet, mit aller denkbaren Aufmerkſamkeit verglichen, *fand ich ihn um ¼ kleiner, als das kleinſte Scheibgen von 1 Sec. mithin 0″, 7 bis höchſtens*

0, 8

o, 8 *Sec. groſs.* Eben ſo klein fand ihn Herr Harding, und überzeugte ſich durch praktiſche Ausübung, wie ſicher man dergleichen feine Puncte auf ſolche Art meſſen könne.

Um 7 U. 57′ war hierauf dieſer merkwürdige Flecken bis faſt, doch knapp ¼, um 8 U. 8′ aber völlig und reichlich ¼ der Sehne ſeiner Bewegung gegen den weſtlichen Jupitersrand fortgerücket. Wäre es ein Flecken der Jupiterskugel geweſen, ſo hätte er ſich nach bekannten Verhältniſſen um ⅓ eines Quadranten ſeines Breitenkreiſes fortbeweget gehabt, und hätte um dieſes Bogenſtück nach der bekannten Rotationsperiode zu 9 St. 55′ 17″ * von 7 U. 7′, da er in der Mitte ſtand, in 49′ 36″ mithin um 7 U. 56′ 36″ fortgerückt erſcheinen müſſen; dann konnte er aber um die übrigen ⅔ ſolches Quadranten, oder bis zum Rande, erſt innerhalb 1 St. 39′ 12″ immer langſamer fortrücken, und mithin erſt um 9 U. 35′ 48″ im Rande ſeyn. War es aber nach unſerer Vorausſetzung ein Flecken des Trabanten; ſo muſste er ſich durch das noch übrige Viertheil der Sehne *immer gleich geſchwind* und zwar in einer

* Beyträge zu den neueſten aſtronom. Entdeckungen 1ter Th. S. 66.

einer Zeit fortbewegen, welche derjenigen von 1 St. 1 Min. gleich war, worin er ſich von der Mitte bis ¼ der Sehne fortbeweget hatte, *und muſste folglich ſchon*

um 9 U. 9 Min.

mitten vor dem Rande ſtehen, oder halb ausgetreten ſeyn.

§. 20.

Dieſe Vorausſetzung beſtätigte ſich in der Folge noch vor dem Aüstritte je länger deſto mehr: denn um 8 U. 24′ war der Flecken nur noch gut ⅛ ſeiner Bewegungsſehne vom weſtlichen Rande entfernt. *Seine Bewegung war alſo in allen Theilen der Sehne gleich geſchwind*: denn von 7 U. 7′, da er in der Mitte ſtand, bis 8 U. 24′, da er faſt ⅞ der halben Chorde fortgerückt erſchien, ſind 1 Stunde 17 Min.; hatte er alſo noch gerade ⅛ Abſtand, ſo muſste er um 9 U. 2′ 30″, in den Rand, weil er aber *noch gut* ⅛ davon entfernt war, einige Minuten ſpäter dahin kommen.

In der übrigen Zwiſchenzeit maaſſen wir dieſen Flecken anderweit. Völlig gewiſs fand ich ihn um ⅐ höchſtens ¼ im Durchmeſſer kleiner als ein projicirtes dunkles Scheibgen von 1 Sec., eher noch etwas kleiner als gröſſer, mithin nicht gröſſer, als

0,66 bis 0,70 höchſtens 0,75 Secunden.

Herr

Herr Harding fand ihn ebenfalls eher kleiner als gröſſer, und doch behielt er immer ſeine auffallende Deutlichkeit bey einer ſo geringen Gröſſe *gegen den Rand hin gleich* bey; *er ſiel aber auch wirklich weit dunkler ins Geſicht, als der Flecken, den wir am 24ten Auguſt, 13ten Oct. und 18ten Nov. im 3ten Trabanten beobachtet hatten, ſo ſchwarzdunkel wie der Schatten eines Trabanten.*

Herr Harding verſicherte, daſs er ihn im 13füſſigen Reflector etwas länglich geſtaltet ſähe. Dies veranlaſste mich, eine 231mahlige Vergröſſerung anzuwenden, womit ich es beſtätiget fand. Wir zeichneten jeder für ſich ſeine Geſtalt ab, und ſie ſtimmte überein, wie ſie Fig. 6 abgebildet iſt. *Sein gröſster Durchmeſſer lag nämlich von a nach b Fig. 4 den Jupitersſtreifen parallel.* Eben ſo fanden wir ihn auch im 27füſſigen Reflector unter faſt 200mahliger Vergröſſerung, worin er eben ſo klein, als im 13füſſigen, und zwar eher kleiner, als gröſſer erſchien.

§. 21.

Da der 4te Trabant nach unſern Beobachtungen in ſeiner periodiſchen Lichtſchwäche war, ſo war es nach obiger Vermuthung nicht

 wahr-

wahrscheinlich, dafs wir des Trabanten lichten Theil vor dem westlichen Jupitersrande erkennen würden. Desto wichtiger war es aber, den Abtritt des Flecken und die Entwickelung des Trabanten selbst mit aller Aufmerksamkeit und in Rücksicht der wieder unruhiger gewordenen Luft mit der dazu erforderlichen Bequemlichkeit wahrzunehmen. Dies bewog Herrn Harding, ihn im kleinen Uranientempel mit dem 10füssigen Dollond, mich hingegen, ihn mit dem 13füssigen Reflector unter 136mahliger Vergrösserung zu beobachten.

Dem Abtritte nahe behielt der Flecken nach wie vor nicht nur seine Lage am südlichen Streifen, *sondern auch seine rundliche Gestalt und Deutlichkeit am Rande fort*, welches bey einem auf der Jupiterskugel befindlichen Flecken hätte wegfallen müssen.

Um 8 U. 58′, *nur noch* 11 *Min. vor obiger, für die Mitte des Abtritts zum voraus bestimmten Zeit*, stand er nur noch *höchstens zwey seiner Durchmesser vom Rande ab*, und wir waren schon dadurch unserer Sache völlig gewifs, ob wir gleich der vorzüglichen Güte unserer Instrumente ungeachtet, unserer Vermuthung gemäfs, von dem Trabanten selbst noch überall nichts entdecken konnten.

Als

Als er an den Rand kam, entwickelte er ſich ſolcher Vermuthung ebenfalls gemäſs, nicht ſo, wie ich es am 24ten Aug. bey dem 3ten Trabanten beobachtet hatte. Zwar ſahe ich ein Paar Male nördlich dicht am dunkeln Flecken, etwas gegen die lichte Zone der Jupiterskugel ſich auszeichnendes Helleres, aber nicht mit Gewiſsheit.

Deſto gewiſſer und anſchaulicher wurde aber der Abtritt ſelbſt. Als der dunkle Flecken den Rand zu berühren ſchien, fieng ich an Secunden zu zählen, nachdem ich aber 100 Sec. gezählet hatte, erkannte ich erſt *mit völliger Gewiſsheit*, daſs der Flecken ohne allen Zwiſchenraum den Jupitersrand wirklich berührte. Ob dieſes gleich erſt die wahre Zeit des wirklichen Antritts war, ſo zählte ich doch, weil darüber Rechnung geführet werden konnte, fort. Mit 260 Sec. *machte der dunkle Flecken ſchon im Jupitersrande gleich einem halb ausgetretenen Trabantenſchatten einen dunkeln Einſchnitt* bey c. *Dies war alſo der nach obiger Schätzung zum voraus berechnete Zeitpunct, da er mitten vor dem Jupitersrande ſtand; und nun glaubte ich mehrmahls weſtlich am dunkeln Randeinſchnitte ſchon einen ſehr feinen hellen Punct zu bemerken, der aber der Lichtſtärke*

 des

des Reflectors ungeachtet in der Bebung des Jupitersrandes für meine Gesichtskraft zu klein und schwach war. Ich hatte mich indess keinesweges geirret: *denn schon mit 670 Sec.* da unterdessen der dunkle Randeinschnitt verschwunden, und der Jupitersrand gleich geworden war, *sahe ich pünctlichst genau da, wo ich ihn vorher westlich am dunkeln Randeinschnitte bemerket hatte, den Trabanten selbst als einen feinen matten Punct*, und zwar nach des Streifens Richtung genau eben so nördlich in d; *aber schon mit einem feinen, zwischen ihm und dem Jupitersrande erkennbaren Zwischenraume.* Um mich sowohl von diesem Zwischenraume und allem übrigen desto sicherer zu überzeugen, beobachtete und zählte ich fort, fand aber alles mit völliger Gewissheit bestätiget.

Besonders auffallend und merkwürdig war es mir aber, dass dieser Trabant, den wir bey seinem Hintertritte in seiner Lichtstärke so augenfällig und rund begränzet in seiner völligen Grösse gesehen hatten, *jetzt* in eben demselben lichtstarken Telescope *so ungemein klein erschien;* denn als ich ihn mit 670″ schon mit einem feinen Zwischenraume erblickte und auch noch nachher, konnte ich

ihn

ihn im 13füſſigen Reflector nur mit groſſer Mühe erkennen, *und er fiel ganz ungleich kleiner ins Geſicht, als ſein dunkler Flecken vor der Jupitersſcheibe beobachtet worden war.*

Als ich 860 Sec. gezählet hatte, ergab die Uhr die wahre Zeit 9 U. 21′48″. Werden hievon, weil ich erſt mit 100 Sec. des dunkeln Fleckens wahren Antritt ohne allen Zwiſchenraum wahrnahm, ſtatt der gezählten 860″ nur 760″ = 12 Min. 40″ abgerechnet; ſo war der Flecken

um 9 *U.* 9′8″

ohne allen Zwiſchenraum am Rande, und nach 168 ſtatt 268 Sec. = 2 Min. 40″ mithin

9 *U.* 11′48″

machte er im Jupitersrande, beträchtlichen Theils ſchon ausgetreten, einen ſchwarzdunkeln Einſchnitt. Der gänzliche Austritt des Trabanten ſelbſt hingegen, da dieſer durch einen feinen Zwiſchenraum vom Jupitersrande ſchon wirklich abgeſondert, als ein feiner Lichtpunct erkannt wurde, erfolgte nach dem wirklichen Antritte 570″ = 9 Min. 30″ ſpäter, mithin

um 9 *U.* 18′38″

welchen gänzlichen Austritt Herr Harding nach des Trabanten Lichtſchwäche und des Dollonds

min-

minderer Lichtſtärke um 9 U. 19′ 5″, 27″ ſpäter wahrgenommen hatte.

Um 9 U. 31′ ſchätzte ich hierauf des Trabanten Zwiſchenraum oder Abſtand vom Jupitersrande $1\frac{1}{2}$ bis gegen 2 ſeiner Durchmeſſer. *Jetzt erſchien der Trabant ſchon kenntlicher und etwas vollſtändiger*, weil nun ſeine Irradiation mit zunehmender Entfernung zu wachſen und alle um den Flecken befindlichen hellern Theile ihr Licht zu zeigen anfiengen. *Sein Licht war jedoch matt, etwas bläulich*, und es läſst ſich leicht beurtheilen, daſs in dieſem matten bläulichen Lichtgemiſche eines nur $1\frac{1}{7}$ Sec. im ſcheinbaren Durchmeſſer groſſen Gegenſtandes der dunkle Flecken nicht unterſchieden werden konnte.

Um 9 U. 42′ ſchätzte ich den Abſtand völlig gewiſs 3, und um 9 U. 47′ gegen 4 Durchmeſſer des Trabanten.

§. 22.

So gewährte uns dieſe höchſt intereſſante Beobachtung eine vollkommene, durch einleuchtende Gründe unterſtützte, im ſtrengſten Sinne *recht anſchauliche* Ueberzeugung, daſs dieſer dunkle Flecken wirklich ein beträchtlicher Theil des Trabanten ſelbſt oder ſeiner

Atmo-

Atmoſphäre war. In der That ſind die Gründe zu einleuchtend, als daſs ſie einer umſtändlichen Erläuterung bedürften: denn

a) konnte es kein Flecken der Jupiterskugel ſeyn, weil er ſich in allen Theilen ſeiner Bewegungslinie *gleich geſchwind* bewegte, auch *am Rande ſo deutlich als in der Mitte* erſchien, ſo daſs er ſogar gleich einem Trabantenſchatten einen dunkeln Randeinſchnitt bildete, und ſeine gleich geſchwinde Bewegung von der Mitte um 7 U. 7 Min. bis zum Rande, da er ſolchen Einſchnitt bildete, um 9 U. 11′ 48″ ſchon in 2 Stunden 4 Min. 48 Sec. vollendete, ſtatt daſs ihn ein Flecken der Jupiterskugel erſt in 2 St. 28′ 49″ hätte vollenden können.

b) Hielt auch die Zeit des Abtritts mit der nach vorherigen Schätzungen zum voraus dafür beſtimmten Zeit vortrefflich die Probe. Nach den Schätzungen muſste er um 9 U. 9 Min. mitten vor dem Rande ſtehen, und um 9 U. 9′ 8″ gerade *mit eben derſelben Minute ſchloſs er dichte ohne allen Zwiſchenraum an den weſtlichen Jupitersrand, ſo daſs die Summe der Schätzungsfehler höchſtens nur des Fleckens Halbmeſſer, oder 0″, 3 Raum beträget.* Alle dieſe Ueberzeugungsgründe

ſind

ſind jedoch in dem gegenwärtigen Falle völlig überflüſſig, weil hier

c) *wirkliche Anſchauung gewähret wurde, indem des Trabanten helle Theile um* 9 *U.* 11′ 48″, *da der Flecken einen dunkeln Einſchnitt im weſtlichen Jupitersrande bildete, zu gleicher Zeit dicht an dieſem ſichtbar wurden.* Wie überzeugend gewiſs dieſes war, ergeben überhin auch die nach dem gänzlichen Abtritte geſchehenen Schätzungen, wenn ſie mit den Zeiten des Abtrittes und der Zeitdauer verglichen werden, welche nach unſerer Beobachtung während eines Hintertritts verflieſſet. Nach einer am 28ten Sept. d. J. von uns gemeinſchaftlich bewerkſtelligten Beobachtung brauchte der Durchmeſſer dieſes 4ten Trabanten, als er hinter die Jupitersſcheibe rückte; vom wirklichen Antritte bis zum gänzlichen Hintertritte, im Mittel 505″, 5 = 8 Min. 25″, 5 Zeit. Nun trat der ſchwarzdunkle Flecken mit den noch nicht vom Jupitersrande zu unterſcheidenden weſtlichen lichten Theilen des Trabanten um 9 U. 9′ 8″ ohne allen Zwiſchenraum an den weſtlichen Zwiſchenraum. Nach ſolcher beobachteten Zeitdauer von 8 Min.

25″, 5

25″, 5 *muſste alſo, wenn der dunkle Flekken auf dem Trabanten ſelbſt war, der Trabant nach* 8 *Min.* 25″, 5 *mithin um* 9 *U.* 17′ 33″, 5 *ganz abgetreten ſeyn,* ſo daſs *ſein öſtlicher Rand ohne allen Zwiſchenraum an den weſtlichen Jupitersrand ſchloſs, und um* 9 *U.* 18′ 38″, *nur* 1 *Min. ſpäter fand ich auch wirklich den Trabanten ganz abgetreten uud zwar wie es ſeyn muſste, ſchon mit einem ſehr feinen Zwiſchenraume,* ſo daſs dieſes einleuchtend beweiſet, daſs das Lichtpünctgen, welches ich von 9 U. 11′48″ an mehrmahls dicht weſtlich am Randeinſchnitte oder Flecken zu erblicken glaubte, keine Täuſchung, ſondern Wahrheit war, *und daſs der dunkle Flecken* etwa ſo, wie er Fig. 6 nach ſeinem Gröſſenverhältniſs abgebildet iſt, *eine etwas weſtliche Lage in der uns zugekehrten Halbkugel des Trabanten hatte.*

Eben ſo ſchätzte ich ferner um 9 U. 42′ den zwiſchen dem Trabanten und dem Jupitersrande befindlichen Zwiſchenraum völlig gewiſs auf 3 Durchmeſſer des Trabanten. Von der Zeit des völligen Abtritts um 9 U. 18′ 38″ bis 9 U. 42′ waren 23 Min.

Min. 22'' = 1402'' verflossen, welche nach obiger beobachteten Zeitdauer 505'',5 von einen Zwischenraum von 2, 77 Trabantendurchmessern geben, so dass der Schätzungsfehler nur $\frac{1}{11}$ austrägt.

§. 23.

So bestätigte also diese schätzbare Beobachtung *durch wirklichen einleuchtenden Augenschein nicht nur die Wahrheit* des von uns beobachteten regulären periodischen Lichtwechsels dieses 4ten Jupiters - Trabanten, sondern auch das, was daraus nach dringender, jetzt fast bis zur Evidenz sich erhebenden Wahrscheinlichkeit folget, *dass nämlich dieser Trabant sich gleich unserm Monde, während der Periode seines Umlaufs einmal um seine Axe drehet*, dem Jupiter immer nur eine und eben dieselbe Hemisphäre, dem Erdbeobachter hingegen nach und nach die ganze Kugelfläche zukehret.

§. 24.

Um jedoch diese Beobachtungen selbst und das nach dringender Wahrscheinlichkeit daraus gefolgerte etwas näher zu beurtheilen, ist eine Vergleichung der ältern Beobachtungen dieser Art nützlich.

Maraldi

Maraldi führet in ſeinem Memoire über die Beobachtungen eines beträchtlichen Flekkens in dem 3ten und 4ten Jupiterstrabanten von 1707 an, daſs Caſſini ähnliche Flecken bey einigen Vorübergängen des 4ten 3ten 2ten und ſo gar des 1ten Trabanten auf der Jupitersſcheibe wahrgenommen habe, ohne jedoch die Zeiten, da ſolche Beobachtungen geſchehen, anzugeben; in einem Memoire über die Wiederkehr eines alten Fleckens der Jupiterskugel ſelbſt von 1714 gedenket er jedoch, daſs Caſſini zweymal einen Flecken an der Stelle des vierten Trabanten, nämlich den 2ten Sept. 1665 zu Città della Pieve in Toſcana, *und erſt* 12 *Jahre nachher* den 25 Sept. 1677 wahrgenommen habe; und faſt muſs ich vermuthen, daſs darüber keine Memoires vorhanden ſind, weil Herr de la Lande bloſs die Memoires der Pariſiſchen Akademie von 1707, 1712, 1714 und 1734 darüber citiret *.

Maraldi ſelbſt hingegen beobachtete

a) einen groſſen Flecken an der Stelle des den 26ten März 1707 vor der Jupitersſcheibe vorübergehenden *vierten* Trabanten, und

b) ei-

* Aſtronomie de M. de la Lande 3me edit. §. 3051.

b) einen ähnlichen den 4ten April 1707 an der Stelle des *dritten* Trabanten und

c) einen ähnlichen den 12ten Sept. 1713 wieder an der Stelle des vierten Trabanten.

Ausser diesen ältern Beobachtungen finde ich keine Nachricht, dass noch sonst dergleichen von irgend einem Astronomen gesehen wäre, ausser dass Maraldi in seinem Memoire über die Neigung des 4ten Jupiterstrabanten gegen des Planeten Laufbahn von 1712 anführet, Bianchini habe unter seinen vielen Beobachtungen der Jupiterstrabanten den vierten derselben am 12ten Aug. 1711, 7 Stunden nach der obern Conjunction und zwar $2\frac{1}{2}$ Durchm. des Jupiters von diesem entfernt, sehr klein und schwach von Lichte gefunden, so dass er ihn kaum hätte erkennen und finden können, und dass er ihn Secunden lang aus dem Gesichte verlohren, während er die drey übrigen ganz deutlich erblicket hätte; wovon Maraldi den Grund in Flekken des Trabanten suchet.

§. 25.

Ueberhaupt ergiebt sich bey Vergleichung dieser ältern Beobachtungen, dass die damahligen

gen noch chromatischen Fernröhre nicht so wie die unserigen, eine wirkliche anschauliche Entwickelung leisten konnten; denn bey allen wurden Cassini und Maraldi den Trabanten erst gewahr, nachdem der Flecken am Rande schon mehrere Minuten verschwunden war. Man folgerte vielmehr bloss, dass es ein Flecken im Trabanten gewesen seyn müsse, aber aus sehr richtigen und überzeugenden Gründen, nämlich aus dem Unterschiede der Zusammenkunft des Trabanten in Ansehung der Erde und der Sonne, aus den Zeiten, da der Flecken in die Mitte und an den Rand gekommen, und aus seiner gleichen Bewegung, so dass die Sache selbst völlig gewiss ist, und diese Beobachtungen durch Vergleichung mit den jetzigen sehr schätzbar werden, weil sie völlig genau eben dieselben Umstände enthalten. Das Instructivste daraus ist:

1) dass alle diese wenigen, in ältern Zeiten beobachteten Flecken, gleich den unserigen, den Trabantenschatten ähnlich, weit dunkler, als die Streifen der Jupiterskugel, auch rundlich abgesetzt beobachtet wurden; *dass aber gerade so, wie wir es fanden, die am 26ten März 1707 und 12ten Sept. 1713 wahrgenommenen*

Flecken des vierten viel ſchwarzdunkler und begränzter, als der am 4ten April 1707 im 3ten Trabanten beobachtete erſchienen;

2) daſs der am 12ten Sept. 1713 wahrgenommene Flecken des vierten Trabanten, ſo wie bey uns der den 24ten Aug. 1796 im dritten Trabanten beobachtete, eine ſüdlichere Breite als der Schatten eben deſſelben Trabanten hatte.

3) daſs Caſſini und Maraldi durch den ſchon damahls bekannten Lichtwechſel der Trabanten und beſonders auch des 5ten Saturnstrabanten ebenfalls auf eine etwanige Rotation deutlich hingedeutet haben, iſt denen, welche ſich die Mühe gegeben haben, ſo wichtige Schriften, wie die Memoires der Pariſiſchen Academie ſind, geleſen und verglichen zu haben, bekannt genug: alle Aufmerkſamkeit muſs es aber uns neuern Beobachtern erregen, daſs Caſſini und Maraldi die damahligen langjährigen Beobachtungen für irgend eine ſichere Folgerung unzulänglich gehalten haben, weil der vieljährigen, über den wunderbaren Stern im Wallfiſche angeſtellten Beobachtungen ungeachtet, man noch keine

keine reguläre Periode habe finden können, welche *genau allen* Beobachtungen Genüge leiste, *und weil die Hypothesen, deren man sich bisher zur Erklärung des Lichtwechsels des 5ten Saturnstrabanten hätte bedienen können, jetzt eine Einschränkung nöthig hätten, indem dieser Trabant, welcher seit der ersten von Cassini geschehenen Entdeckung in so vielen Jahren bey allen nur immer thunlich gewesenen Beobachtungen dann ganz unsichtbar gewesen wäre, wann er sich seiner östlichen Digression genähert hätte*, nun auf *einmal mit eben denselben Fernröhren vom Monat September* 1705 *bis zum Monate Jänner* 1706 immerfort, sowohl in dem östlichen, als westlichen Theile seiner Bahn sichtbar gewesen sey; als welches uns in Feststellung gewisser Regeln für dergleichen Erscheinungen behutsam machen müsste *.

Wobey

* Mem. de l'Acad. de Paris de l'année 1707. De quelque Tache considerable dans les satellites de Jupiter. à la fin.

Wobey Maraldi noch

4) ausdrücklich bemerket, daſs, wenn gleich Vorübergänge der Jupiterstrabanten *ſehr oft* vorfielen, und ſie, die dortigen Aſtronomen, dieſe untern Conjunctionen *immerfort, ſo oft es nur immer die Witterung geſtatte, beobachteten, es dennoch ein ſehr ſeltener Fall ſey, daſs man die Trabanten auf ſolche Art* (*nämlich durch ihre Flecken*) *auf der Jupitersſcheibe unterſcheide.*

§. 26.

Was Maraldi damahls über die Rotation des 5ten Saturnstrabanten bemerket hat, könnte nicht nur gegen Herrn D. Herſchels Folgerung über dieſen, ſondern auch gegen mich in der dringendeſten Vermuthung über den 4ten Jupiterstrabanten Zweifel erregen. Pflicht wird es mithin, mit Ueberſicht und Deutlichkeit die Gründe vorzulegen, welche mich ſowohl von der Richtigkeit der Herſchelischen Folgerung, als der groſſen Wahrſcheinlichkeit der unſerigen überzeugen.

Wenn mit allen ältern und neuern Aſtronomen vorausgeſetzt wird, daſs der Lichtwechſel der Trabanten durch Flecken verurſachet wird,

wird, wie das unſere ſo vollſtändige Beobachtung des Lichtwechſels und Fleckens des 4ten Jupiterstrabanten recht anſchaulich auſſer Zweifel ſetzt; ſo können ſolche Flecken entweder *feſte, oder Theile der Oberfläche der Trabantenkugel ſelbſt*, wie die Flecken der Mondfläche, oder es können *zufällige, veränderliche und vergängliche ſeyn, welche durch abwechſelnde zufällige Modification der Atmoſphäre entſtehen, ſich mannichfach verändern und wieder vergehen*, wie es nach ſo vielen Beobachtungen bey den Flecken, Fleckengruppen und Streifen der Sonne, Venus, des Mars, Jupiters und Saturns unſtreitig der Fall iſt.

Sind es feſte dunklere Flecken der planetiſchen Oberfläche ſelbſt, welche in dem einen Theile der Kugel viel ſtärker, als in dem andern angehäufet ſind, wie es z. B. die dunkeln der nördlichen und die im Ganzen viel hellern Gegenden der ſüdlichen Mondhemiſphäre ſind, und drehet ſich der Trabant um ſeine Axe; ſo wird ein regulärer periodiſcher Lichtwechſel und damit zugleich die Zeitdauer der Rotation unverkenntlich bleiben, und *dieſer periodiſche Lichtwechſel wird mit der Rotation immer fort dauren.* Von ſolcher Beſchaffenheit ſcheinen die Flecken wenigſtens gröſstentheils

zu feyn, welche den fo regulär fortdauernden Lichtwechfel des 5ten Saturnstrabanten verurfachen: denn nachdem Caſſini diefen Trabanten im Jahre 1671 entdeckt hatte, beobachteten er und feine Mitbeobachter in der Folge feinen periodifchen Lichtwechfel immerfort *regulär*, und fchloffen fchon damahls auf eine Rotation, welche der des Mondes ähnlich in jedem Umlaufe einmal vollendet würde *; und eben fo wurde auch folches feit dem Jänner 1706 bis auf unfere jetzige Zeit fort wahrgenommen; *eine folche* fo viele Jahre fortdauernde *Regularität* läfst fich aber wenigftens im Allgemeinen keineswegs von zufälligen veränderlichen und vergänglichen Flecken denken, noch eben fo wenig aus einer Inclination der Axe und etwanigen Erfcheinungen erklären, die mit des Trabanten Jahreszeiten immerfort regulär im Verhältnifs ftänden. Mithin läfst fich nach menfchlicher Wahrfcheinlichkeit nichts anders folgern, als was Herr Herfchel mit Herrn Caſſini von neuem gefolgert hat; und ich halte mich davon nach meinen fpätern Beobachtungen fo fehr überzeuget, dafs ich eben das folgern würde, wenn auch nur mehrere, ver-

* S. Hiftoire de l'acad. royale des fciences de l'année 1705 ed. d'Amfterd. pag. 152.

verhältlich *nur wenige, völlig reguläre* Perioden beobachtet worden wären. *Dadurch werden aber keinesweges zufällige Ausnahmen ausgeschlossen*, die in zufälligen atmosphärischen und andern uns unbekannten dortigen vergänglichen Eräugnissen ihren Grund haben können. Nach der Analogie der uns genauer bekannten planetischen Körper kann ja auch in einem Trabanten ein oder der andere Flächenstrich von der Natur so ausgebildet, und seinem Clima nach so beschaffen seyn, dass er der allgemein fortdaurenden Regel nach gewöhnlich immer mit zufälligen Flecken bedeckt ist, es mögen sich auch diese Flecken unter sich verändern wie sie wollen. So zeigen sich ja bekanntlich in der Sonne die Fleckengruppen, so wie im Jupiter die dunkeln Streifen und Flekken, der allgemeinen fortdauernden Regel nach nur bis auf eine gewisse südliche und nördliche Breite um den Aequator, und eben so sind ja die südlichen und nördlichen Polarzonen der Jupiters - ja selbst auch der Saturnskugel nach ihrer natürlichen Anordnung und Clima *gewöhnlich* von matterem Lichte, als die um den Aequator und die Streifen sich zeigende viel hellere Fläche; und doch finden darin Ausnahmen Statt. So habe ich z. B. die ge-

 wöhn-

wöhnlich helle zwischen den fast immer sichtbaren beyden Aequatorialstreifen des Jupiters liegende Fläche eine Zeitlang ganz matt, gelblich ins Gräuliche fallend, bald die eine bald die andere gewöhnlich matt erleuchtete Polarzone hingegen helle erleuchtet gefunden; welches alles doch bloss ausnahmliche Abweichungen von dem dortigen gewöhnlichen Gange der Natur sind. So dürften ja selbst die Gegenden unsers Arabiens aus irgend einer ätherischen Entfernung gesehen, immerfort durch heitere Atmosphäre in ihrem gewöhnlichen Lichte, und nur selten von atmosphärischen Decken bedeckt dunkel erscheinen. Ueberhin können auch in manchem der Trabanten, deren physische Einrichtung wir überall nicht kennen, sondern nur analogisch beurtheilen, physische Wirkungen Statt finden, von welchen wir überall keine Begriffe haben, und welche einen gewöhnlich dunkeln, beträchtlich grossen Flächentheil desselben, der, wenn er uns nach der Rotation zugekehret ist, das Licht des Trabanten nach der periodischen Regel immer ungemein schwächet, dem entfernten Beobachter *ausnahmlich* auf einmal helle erleuchtet, und mithin auch den Trabanten in viel hellerm Lichte darstellen; so wie im Gegentheile die-

diejenigen Flächentheile *ausnahmlich* zugleich ein dunkleres Licht haben können, welche gewöhnlich in einem andern Theile der Rotationsperiode den Trabanten lichtvoller erblikken laſſen. Dem ächten Naturforſcher kann es unmöglich entgehen, daſs ſich die Natur in der Mannichfaltigkeit ihres Ganges nicht an die Ideen des Beobachters bindet. *Genug iſt nur einmal die Periode des Lichtwechſels nach mehreren auch nur einigen, völlig reguläten Perioden feſtgeſtellet; ſo läſst ſich ein ſolcher regelmäſſiger Lichtwechſel nicht wohl ohne Rotation erklären, und es würde ja ganz gegen alle Wahrſcheinlichkeit und die Natur der Dinge* ſeyn, wenn man ihn *in einem bloſsen phyſiſchen Zufalle, ſo regelmäſsig durch mehrere Perioden hindurch ſuchen wollte. Dann können zufällige, bloſs ausnahmliche, mit der Periode bloſs anſcheinend nicht übereinſtimmende Erſcheinungen dieſelbe keinesweges zernichten.* So glaube ich wenigſtens nach meinem überzeugenden Gefühl, würde *Maraldi* die Sache ſelbſt beurtheilet haben, wenn damahls über die Atmoſphären der Planeten ſchon ſo viel Kenntniſſe als jetzt eingeärntet geweſen wären; *und ſo halte ich auch das von dieſem glaubwürdigen berühmten Aſtronomen*

nomen angeführte, ohnehin mehrern damahligen Beobachtern bekannte factum, dafs nämlich der 5te Saturnstrabant vom September 1705 bis zum Jänner 1706 eben fo gut in feiner öftlichen, als weftlichen Digreffion fichtbar gewefen ift, *für unwiderfprechlich gewifs, aber der eben fo richtigen Folgerung des Herrn Dr. Herfchels ganz unnachtheilig*: denn nach meinem Bedünken dürfte diefes groffen Aftronomen Schlufsfolge, "dafs wenn nämlich Caffini „folchen Trabanten in irgend einem andern „Theile feiner Bahn, als in der *weftlichen* Di„greffion am glänzendeften gefehen hätte, ihre „beiderfeitigen Beobachtungen nicht mit ein„ander ftimmen würden, und dafs eine Periode „von mehr als zehen Umläufen des Traban„ten, woraus Er Herr Herfchel feinen Schlufs „gezogen, fchon ein hinreichender Beweis fey, „*dafs dergleichen zufällige Veränderungen nicht* „*Statt finden* *" nur einigen gegen die Glaubwürdigkeit und Autorität eines Maraldi und feiner damahligen Collegen Genüge leiften.

§. 27.

* S. deffen Abhandlung on the Ring of Saturn, and the Rotation of the fifth Satellite upon its axis Hr. Bodens Aftron. Jahrb. von 1796 S. 95.

§. 27.

Der Kenner wird mir diese digressiv scheinende Erläuterung gern verzeihen, weil sie mir, um unsere aus den Beobachtungen *des vierten Jupiterstrabanten* gezogene *ähnliche* Folgerung *desto verständlicher* zu erläutern, ganz unentbehrlich schien: denn sind nun im entgegengesetzten Falle die Flecken eines Trabanten entweder überall nicht, oder doch nicht dem gröſsten Theile nach feste Theile der Oberfläche selbst, sondern *zufällige veränderliche und vergängliche*, welche durch zufällige Modification der Atmosphäre des Trabanten, vielleicht auch noch andere uns unbekannte physische Ursachen entstehen und wieder vergehen, so ist die Periode eines regelmäſsigen Lichtwechsels mehrern Zufällen und Schwierigkeiten unterworfen.

Daſs *die Flecken des dritten und vierten Jupiterstrabanten*, als welche *hier* allein der Gegenstand meiner Betrachtung sind, *zu den zufälligen atmosphärischen und vergänglichen* eben so gut, als die Flecken und Streifen ihres Hauptplaneten gehören, beweiset die Geschichte der Jupiterstrabanten, wie mich dünket, unwidersprechlich. Seit dem sie 1610 von Galilaeus entdeckt waren, wurde auch immerfort ein

ein Lichtwechſel bey ihnen, aber *nie ein ſolcher regelmäſſiger periodiſcher Lichtwechſel* wahrgenommen, wie ſolches in der Folge nach Entdeckung des 5ten Saturnstrabanten bey dieſem immerfort der Fall war. Entſtehet ihr Lichtwechſel, wie es jetzt keinen weitern Zweifel hat, durch dunkle Flecken, und wären dieſe wie die Flecken des Mondes *feſte*, dunklere Theile der Oberfläche; ſo ſind, man mag ſich eine Rotationsperiode denken, wie man will, ihre Umlaufsperioden nur klein und man müſste erkennbare dunkle Flecken, welche des Trabanten Licht ſo anſehnlich und merklich vermindern, ſeit der gröſsern Vollkommenheit der Fernröhre ſehr oft bemerket haben. Die Geſchichte der Flecken des 3ten und 4ten Jupiterstrabanten enthält aber gerade das Gegentheil. Als der *unermüdete* groſſe Caſſini zum erſten Male 1665 einen Flecken an der Stelle des vierten entdeckt hatte, fand er an deſſen Stelle erſt 12 Jahre nachher einen, in der Folge aber überall keinen wieder; und rechnen wir die oben gedachten, von Maraldi wahrgenommenen drey Flecken dazu, ſo ſind von 1665 bis 1713 in 48 Jahren der *damahligen* von Maraldi angeführten, *ununterbrochenen, ſorgfältigen Beobachtungen ungeachtet*, überhaupt

haupt nur fünf Flecken, nämlich ein einziger an der Stelle des 3ten, und vier an der Stelle des 4ten, von 1713 bis zu den gegenwärtigen aber in 83 Jahren überall keine wahrgenommen worden; da doch in dieſem Zeitraume die Fernröhre ſo ſehr verbeſſert, und Jupiter mit ſeinen Trabanten von ſo vielen Aſtronomen *beſonders fleiſſig* beobachtet worden iſt. Beſonders wird das Seltene von dergleichen Beobachtungen auffallend, wenn man unter andern die vielen Bemühuugen eines de la Lande, Wargentin und de Lambre dabey bedenkt, welche auf die Verbeſſerung der Trabantentafeln gewandt worden ſind, wobey die Vorübergänge der Trabanten ſo fleiſſig beobachtet wurden. In den erſten Jahren, da ich meine Aufmerkſamkeit auf die Flecken und die Rotation des Jupiters beſonders gerichtet hatte, und alle Vorübergänge, welche die Witterung geſtattete, wahrnahm, habe ich ſelbſt unter ſo vielen beobachteten Flecken keinen einzigen gefunden, der ein Flecken eines Trabanten hätte ſeyn können, ſo ſehr ich auch darauf mit Rückſicht zu nehmen pflegte *, und mehrmahls den Tra-

* S. meine Beytr. zu den neueſten aſtron. Entd. I. Th. S. 5. Obſervations ſur la phyſique etc. par M. Rozier, Mongez et de la Metherie 1787. pag. 119.

Trabanten bey dem Vorübergange als ein feines helles Scheibgen vor dem Jupiter sahe.

§. 28.

Nach dieser Zufälligkeit und Vergänglichkeit dieser Trabantenflecken kömmt es also darauf an, ob eine solche Fleckengruppe *groſs und dunkel genug* ist, daſs durch sie des Trabanten Licht merklich genug vermindert wird, und ob sie dabey nicht zu bald wieder verschwindet, sondern *lange genug fortdauert*, um sich von einer völlig regelmäſsigen Periode des Lichtwechsels vollkommen überzeugen zu können. Wird dann aus den Beobachtungen eine Periode einleuchtend, deren regelmäſsiger Gang *auch nur einige* Perioden hindurch fortdauert, *wo des Trabanten Licht von der geringsten Lichtstärke an, nicht nach irgend einem Stundenwechsel, oder einem andern, mit gewissen Theilen der Bahn in keinem Verhältniſs stehenden Wechsel, sondern allmählig von einem Puncte der Bahn zum andern, immer stärker wird, bis zu einem gewissen Puncte der Bahn fortwächset, dann aber eben so nach den Puncten der Bahn bis zur geringsten Lichtstärke wieder abnimmt, so daſs einige Perioden hindurch der gröſste, so wie der schwächste Licht-*

Lichtglanz immer wieder in denſelben Theil der Bahn trifft; ſo iſt meines Bedünkens nicht nur eine wirkliche Rotation des Trabanten, ſondern auch *eine der Umlaufsperiode gleiche Rotationsperiode* nach der einleuchtendeſten Wahrſcheinlichkeit erwieſen. Daſs es nicht wohl anders ſeyn könne, läſst ſich nach der 5ten Figur leicht überſehen. Es ſey A, B, C, D, E, F der Trabant in verſchiedenen Puncten ſeiner Umlaufsbahn um I den Jupiter; a b c ſey die dem Erdbeobachter nach den Parallelen in t zugekehrte Halbkugel, worauf ſich ein dunkler Flecken befindet, deſſen Durchmeſſer ſich zum Durchmeſſer des Trabanten nach dem beobachteten Verhältniſs wie die Sehne α β zu a b verhält, ſo wie er bey c bloſs punctirt angezeiget iſt. Nun nehme man an, der Trabant beſchreibe ſeinen Umlauf von A nach B C D E F, und zwar *ohne ſich überall um ſeine Axe x zu bewegen oder zu rotiren;* ſo wird die gefleckte Halbkugel a b c in allen Puncten der Bahn dem Beobachter in t *gleich zugekehret* bleiben *und dieſem wird der Flecken in allen Puncten der Bahn in* c *gleich groſs erſcheinen.* Unter dieſer Vorausſetzung wird ſich alſo kein Lichtwechſel, keine allmählige Zunahme des Lichts von A nach B

E bis

bis C, und eben ſo auch keine allmählige Wiederabnahme deſſelben von D nach E F und A, wie gleichwohl die Beobachtungen wirklich ergeben, denken laſſen; es wäre denn, daſs man gegen alle Wahrſcheinlichkeit und gegen die Natur der Dinge die abſurde Idee faſſen könnte, daſs durch irgend eine Zuſammenhäufung von Zufällen der Flecken c in A ſich dem Beobachter in t, in ſeiner vollkommenen Gröſſe und Dunkelheit zeige, dann aber von A nach B und C hin nach dem Verhältniſs der Grade der Bahn allmählig immer kleiner und ſchwächer werde und von C an ganz verſchwinde, dann aber *ſofort* wieder von neuem entſtehe, ſich in D wieder ſchwach zu zeigen anfange, dann wieder nach dem Verhältniſs der Grade der Bahn in ſeiner Gröſse von D nach E und F hin allmählig gröſſer werde, in A wieder am gröſsten ſey, *in gleicher Regularität* eine neue Periode von wirklichem allmähligen *verhältlichen* Verſchwinden, Wiederentſtehen und Wachſen anfange und *in gleicher Regularität eine Periode nach der andern* vollführe. Da ſich alſo dergleichen Abſurditäten nicht denken laſſen; ſo kann der Lichtwechſel nur durch eine Rotation des Trabanten um ſeine Axe x entſtehen, und da läſst ſich entweder eine Rota-

tions-

tionsperiode denken, die mit der Zeit des Umlaufs des Trabanten nicht in gleichem Verhältniſs ſtehet, ſondern kürzer oder länger iſt, oder eine ſolche, die der Umlaufsperiode gleich iſt. Erſtere ſtimmt aber mit den Beobachtungen überall nicht überein, weil dann nicht die Zeit des ſtärkſten und ſchwächſten Lichtglanzes mehrere Umlaufsperioden hindurch immer wieder in eben dieſelbe Gegend der Bahn fallen könnte, und es läſst ſich alſo auch nur die letztere denken. Dann ergiebt ſich die wahre Urſache mit den Verhältniſſen ſolches Lichtwechſels ſo richtig und natürlich, daſs es nicht anders ſeyn kann. Dann bleibt während des ganzen Umlaufs immer nur eine und eben dieſelbe Halbkugel e f g dem Jupiter I zugekehret, der Beobachter in t hingegen ſiehet nach und nach die ganze Trabantenkugel in ihrem Umfange, mithin auch den Flecken oder den dunkeln Theil, welchen dieſer verurſachet, deſſen projicirte Gröſse $\alpha\ \beta$ in der 5ten Figur nach dem beyläufigen Verhältniſs ſeines Durchmeſſers zum Trabantendurchmeſſer entworfen iſt, ſo wie es die Beobachtungen ergaben, in A am breiteſten, folglich auch den Trabanten am lichtſchwächſten, von da bis B und C aber, ſo wie die Parallelen deſſen abnehmende Projection

$\gamma\ \delta$, ergeben, immer ſchmäler, und das Licht des Trabanten nimmt bis C immer zu, von da dann bis nach D hin der Flecken auf der abgekehrten Halbkugel lieget und der Trabant in vollem Lichte erſcheinet. Dann kömmt nach D der Flecken wieder öſtlich zum Vorſcheine, hat in E ſchon eine anſehnliche Breite, das Licht des Trabanten nimmt mit der zunehmenden Projection des Fleckens $\gamma\ \delta$ in E und F immer mehr und mehr ab, und der Trabant erſcheinet in A wieder in ſeinem ſchwächſten Lichte. Gerade ſo ergaben es aber die im zweyten Abſchnitte vorgelegten Beobachtungen ſeit dem 18ten Auguſt 1796 durch mehr als 6 Perioden hindurch, *und die anſchauliche Beobachtung des Fleckens vom 9ten Nov. beſtätigte dieſe Wahrheit ſo einleuchtend*, daſs ich mich auf das vollkommenſte überzeuget halte, wir würden ſolchen Flecken in jedem Vorübergange geſehen haben, wenn die Conjunctionen bey günſtiger Witterung und über unſerm Geſichtskreiſe erfolget wären *.

§. 29.

* In der vorhin angeführten Schrift über die Rotation des 5ten Saturnstrabanten wird gefolgert, ohne zu fehlen könne man annehmen, daſs ſich dieſer Trabant in 79 Tagen 7 Stunden 47 Min. um ſeine Axe drehe.

§. 29.

Einige Bemerkungen dürften indeſs hiebey noch nützlich ſeyn.

1) Wie §. 15. bemerket worden, erſchien der Trabant in jeder Periode am lichtſtärkſten, wenn er nach der obern Conjunction ſich von dem Lichtglanze des Jupiters zu entfernen anfieng, beyläufig vom 30ten Grade nach der Oppoſition bis zum 45ten, am lichtſchwäch-ſten

drehe. Dieſs wäre die Zeit eines *periodiſchen* Umlaufs: aus obiger Darſtellung läſst ſich aber leicht weiter folgern, daſs die Rotationsperiode des 5ten Saturns- und 4ten Jupiterstrabanten nicht der Zeit eines periodiſchen, ſondern eines *ſynodiſchen* Umlaufs von einer Oppoſition oder Verfinſterung bis zur andern, mithin für erſtern von 79 Tagen 22 St. 3′13″ und für letztern von 16 Tagen 18 St. 5′7″ gleich ſeyn kann, weil ſonſt der gröſste Lichtglanz nicht immerfort in eben dieſelbe Gegend der Bahn treffen könnte, ſondern durch alle Puncte derſelben fortrükken müſste. In ſolcher Gegend kann ſich aber der Punct des gröſsten Lichtglanzes nach der Parallaxe der Erdbahn nur um ſo viel vor- und rückwärts verrücken, als der Winkel beträget, den die Linie der Oppoſition oder der Mitte des Jupitersſchattens auf die durch die Puncte der obern und untern Conjunction und das Auge des Beobachters gehende Linie macht.

ſten aber nach der untern Conjunction. Hiermit ſcheint beſonders übereinzuſtimmen, *daſs nach obiger Beobachtung der Flecken bey dem Abtritte auch noch wirklich etwas öſtlich zu liegen ſchien, weil ſich des Trabanten heller Theil unmittelbar weſtlich am Flecken, öſtlich aber dergleichen nichts an ihm zeigte,* mithin muſste der Flecken der Rotation gemäſs erſt einige Grade nach der untern Conjunction in des Trabanten Mitte kommen, welches nach der 5ten Figur mit dem entgegengeſetzten Puncte der gröſsten Lichtſtärke übereintrifft.

2) der Umſtand, daſs der bey dem Abtritte weſtlich am Flecken wahrgenommene Lichtpunct oder der hellere Theil des Trabanten gegen den gemeſſenen Flecken *verhältlich ſo klein* erſchien, beweiſet nicht nur die gemeſſene beträchtliche Gröſse des Fleckens, ſondern ſcheinet auch ſehr wahrſcheinlich zu machen, *daſs auſſer dem ſchwarzdunkeln Flecken ſich noch andere kleine unerkennbare, wenn gleich nicht dunkle, doch mattere Stellen um ihn befunden haben dürften, welche wegen ihres mattern Lichtes unmittelbar am Jupiter in deſſen Lichtglanze noch unſichtbar blieben,*

ben, *und erſt mit der allmähligen Entfernung nach und nach ihr matteres Licht mit dem übrigen hellern vereinigen konnten:* denn in der That *ſahe ich bey den erſten Blicken*, *nur ein verhältlich kleines Theilgen des Trabanten*, das *in ſeiner gröſſern Lichtſtärke* gegen das Uebrige oder die bekannte ſcheinbare Gröſſe des Trabanten, etwa ſo wie im Monde die ſüdliche helle Gegend um Tycho abſtechen mochte; gar bald erſchien aber der Trabant nach und nach immer vollſtändiger.

3) Da es nach dem, was ſchon angeführet worden, wohl keinen Zweifel leiden dürfte, daſs der beobachtete dunkle Flecken eben ſo gut wie die Streifen und die zum Theil ebenfalls ſehr dunkeln Flecken Jupiters eine zufällige atmoſphäriſche Erſcheinung ſey; ſo wird es auch zugleich wahrſcheinlich, daſs dieſer Trabant einen *eben ſo dichten*, *zu ähnlichen Modificationen geſchickten Dunſtkreis*, *als ſein Hauptplanet haben müſſe.* In der That ſcheinet bey dem vierten Trabanten die auſſerordentliche Gröſſe und ausgezeichnet ſchwarzdunkle Farbe ſeines Fleckens *eher noch*

für eine dichtere, als feinere Atmoſphäre zu ſprechen. Auch läſst ſich leicht erklären, warum die atmoſphäriſchen Maſſen des 4ten Trabanten nicht wie im Jupiter zertheilt, in Streifen, welche dem Aequator parallel liegen, ſondern in mehr zuſammengedrängter Maſſe erſcheinen. Wahrſcheinlich beſtehen die beobachteten Flekken aus Fleckengruppen, die vielleicht ſo wie die Sonnenflecken aus mehrern kleinen dunkeln Flecken zuſammengeſetzt ſind, deren feine lichtere Zwiſchenräumgen wir bey einer ſo geringen ſcheinbaren Gröſſe nicht erkennen können; bey der gefolgerten ſehr langſamen Periode des vierten Trabanten aber läſst ſich in deſſen Atmoſphäre nicht wohl ein ſolcher dem Aequator paralleler atmoſphäriſcher Zug, wie in der des Hauptplaneten denken *, und

* Wird des Jupiters Durchmeſſer nach den bisherigen Berechnungen = 19566 geogr. Meilen, deſſen Rotationsperiode aber nach der im 1ten Theile dieſer Beyträge enthaltenen mittlern Beſtimmung = 9 St. 55′ 17″6 geſetzt; ſo ergiebt ſich nach den bisherigen hieſigen beſonders mitzutheilenden Beobachtungen, des vierten Trabanten Durchmeſſer nur zu 570 geogr. Meilen. Iſt alſo deſſen Rotationsperiode ſeiner

und wenn gleich die von Herr Harding entdeckte längliche, den Streifen des Jupiters nach Westen hin parallele Gestalt des Fleckens so etwas zu verrathen scheinet, so ist es doch wohl mehr Zufall, als dass sich etwas daraus folgern liesse.

§. 30.

In solcher Rücksicht können wir uns unter dergleichen sehr dunkeln Trabantenflecken *ein Analogon der ebenfalls gedrängtern und dunklern in und an den Jupitersstreifen*, *zum Theil auch isolirt sich zeigenden Flecken denken**, *welche verschwinden und auch wieder von neuem entstehen.* Ein besonders glücklicher Zufall war es also, dass dieser Trabantenflecken *so lange* und in Hinsicht auf den beobachteten Lichtwechsel *so regulär* in seiner Existenz geblieben ist. Zugleich läst sich aber auch vermuthen, dass eben derselbe Flecken an eben derselben Stelle nicht sehr lange fortdauren, und der Lichtwechsel mithin in seiner bisherigen Regularität

ner synodischen Umlaufszeit von 16 Tagen 18 St. 5′7″ gleich; so folget, dass dieser Trabant sich 1391 mal langsamer als Jupiter um seine Axe drehet.

* S. dieser Beyträge 1ten Theil Tab. I.

tät aufhören werde; denn schon am 28ten Nov. zeigte sich eine solche Irregularität, da der Trabant 2 Tage nach der untern Conjunction merklich mehr Licht hatte, als er nach dem bisherigen periodischen Lichtwechsel hätte haben sollen, ob er gleich diesen in der Folge noch ferner fortsetzte. Möglich ist es immer, dass der Flächenstrich des Trabanten, wo dieser Flecken entstanden, nach seiner physischen Anlage für dergleichen atmosphärische Eräugnisse eben so gut besondern Stoff enthält, als es bey den dunkeln Streifenzonen des Jupiters und Saturns und bey den Erdstrichen der Moussons der Fall ist. Wahrscheinlich ist es allerdings, dass die den 26ten März und 4ten April 1707 im vierten und 3ten Trabanten wahrgenommenen Flecken sich an eben denselben Stellen befanden, weil sie in allem mit den jetzigen eine verhältlich völlig gleiche Beschaffenheit hatten; und in so fern ist es möglich, dass in Zukunft bey der Entstehung eines neuen Fleckens an solcher Stelle nicht nur ein gleich regulärer periodischer Lichtwechsel Statt finden, sondern auch der grösste Lichtglanz wieder in eben dieselbe Lage der Bahn treffen kann: allein eben so möglich ist es auch, dass zu gleicher Zeit zwey oder mehrere Flecken und

zwar

zwar an verſchiedenen Stellen entſtehen können, welche die Periode eines Lichtwechſels unkenntlich oder irregulär machen würden, oder daſs auch nur *ein* gleich groſſer Flecken, aber nicht an der jetzigen Stelle entſtände, da dann die Periode des Lichtwechſels ſich zwar gleich regulär zeigen, die gröſste Lichtſchwäche und Lichtſtärke aber in andere Puncte der Bahn treffen würden.

Es erfolge indeſs was nur wolle; ſo kann ſolches dem, was hier nach obigen Gründen für die Rotation des vierten Trabanten einmal nach unwiderlegbaren Gründen der dringendeſten Wahrſcheinlichkeit folget, eben ſo wenig nachtheilig ſeyn, als es bey Beſtimmung der Rotation des Jupiters ſelbſt der Fall war. So beſtimmte Joh. Domin. Caſſini die Rotationsperiode des Jupiters im Jahre 1665 *ebenfalls nach einem zufälligen groſſen vergänglichen Flecken, welcher bald nachher verſchwand,* in der Folge aber 1708 und 1713 fernerweit, jedoch 1713 *um ein Zehntheil des Umfanges des Jupiters weiter gegen Weſten* beobachtet, und wenigſtens für eben denſelben Flecken damahls gehalten wurde *. Wäre ſo wenig dieſer, als

* S. Maraldi's Mem. über die Wiederkehr des alten Fleckens des Jupiters in den Mem. von 1714.

als ein anderer Flecken im Jupiter jemals wieder erſchienen, wornach man deſſen Rotation von neuem hätte wahrnehmen können; ſo hätte Jupiter doch nach wie vor ſo wie Caſſini einmal deſſen Rotation beyläufig ſehr richtig beſtimmt hatte, fort rotiret. So war es ja bey dem Planeten Venus ebenfalls der Fall. Schon 1666 beſtimmte Caſſini deſſen Rotationsperiode aus zufälligen vergänglichen Flecken nach Wahrſcheinlichkeit ſehr richtig. Erſt 1726, 1727 und 1728 beobachtete Bianchini ähnliche Flecken, wodurch der Caſſiniſchen Folgerung wichtige Zweifel entgegen geſetzt wurden, und doch fand ſich dieſe 60 Jahre nachher beſtätiget *. Von zufälligen veränderlichen Flecken kann man nicht mehr erwarten, als was ihre Natur mit ſich bringet.

§. 31.

Dieſes beweiſen inſonderheit auch 4) unſere Beobachtungen *des Fleckens im 3ten Trabanten:* denn am 13ten October erſchien der Flecken merklich augenfälliger, als wir ihn am 24ten Aug. wahrgenommen hatten, noch gröſſer und dunkler fand ich ihn aber den 18ten Nov., da ich ihn ſogar durch Nebel ungemein

* S. meine Aphroditogr. Fragm. §. 45 und 95.

gemein deutlich ſahe. Ohne Zweifel war er nach den oben angeführten Gründen von gleicher zufälliger veränderlicher Beſchaffenheit, und wahrſcheinlich hat es mit der Atmoſphäre und Rotation dieſes Trabanten eine gleiche Bewandniſs. Auch haben wir zwar einigen, aber keinesweges auffallenden, und wenigſtens bis jetzt für irgend eine reguläre Periode nicht die geringſte Spur bey dieſem 3ten Trabanten gefunden. Vielleicht hat er ſonſt noch mehr Flekken, welche den Lichtwechſel ſchwächen, und irregulär machen; vielleicht veränderte ſich aber auch der beobachtete Flecken öfters, wie ſich ſolches bey Vergleichung obiger drey Beobachtungen als möglich denken läſst, und wie ſolches bey den Jupitersflecken *faſt immerfort* wahrgenommen wird. Ein eben ſo natürlicher aber völlig gewiſſer Grund wird jedoch dafür noch auſſerdem einleuchtend. Wie die Verhältniſſe der ſcheinbaren Durchmeſſer der Flecken und der Trabanten nach ſorgfältiger Meſſung und Beurtheilung beſtimmt worden, verhielt ſich der Durchmeſſer des Fleckens im vierten Trabanten zu deſſen Durchmeſſer wie 0″, 75 zu 1″, 33 und mithin der Flächenraum des Flekkens zur Fläche der Trabantenſcheibe wie 44 zu 138 oder 1 : 3 der Durchmeſſer des Fleckens im

im dritten hingegen, ſo wie er den 24ten Aug. beſtimmt wurde, verhielt ſich zum Durchmeſſer des Trabanten nur wie 0'', 65 zu 1'', 85 und folglich die Fläche des Fleckens zur Fläche der Trabantenſcheibe nur beyläufig wie 1 zu 9, und es wird hieraus begreiflich, daſs durch dieſen Flecken des 3ten Trabanten allein, bey weitem kein ſo auffallender merklicher Lichtwechſel, als durch den des 4ten Trabanten verurſachet werden konnte; ſo daſs auch hierin eine Beobachtung die andere unterſtützet und erläutert.

§. 32.

Als dieſer erſte Aufſatz den 7ten Dec. 1796 ſchon fertig war und an die Königliche Societät zu Göttingen abgehen ſollte, gab mir das Intereſſe der vorgelegten Beobachtung des vierten Trabanten Gelegenheit, ſie *mit einer frühern Beobachtung eines Vorüberganges deſſelben Trabanten* zu vergleichen, die wir wegen der damahligen zu ſchlechten Witterung beyde für miſslungen und unerheblich hielten, die ſich aber umſtändlich und mit der dazu gehörigen Zeichnung in meinem Diario befindet, und nun durch Vergleichung deſto erheblicher und merkwürdiger wird.

§. 33.

Am 20ten Sept. 1796 abends muſste der 4te Trabant vor der Scheibe weggehen. Da wir damahls dieſes Trabanten regulären periodiſchen Lichtwechſel ſeit dem 18ten Aug. ſchon faſt zwey ganze Perioden hindurch wahrgenommen, und ihn um die Zeit der untern Conjunction in ſeiner gröſsten Lichtſchwäche, in dem entgegengeſetzten Theile ſeiner Bahn aber in der gröſsten Lichtſtärke gefunden hatten; ſo reitzte uns dieſes und die Erinnerung des am 24ten Aug. im 3ten Trabanten wahrgenommenen Fleckens, ſolchen Vorübergang um ſo mehr mit möglichſter Sorgfalt zu beobachten, da wir dieſen Trabanten abends vorher den 19ten Sept. *ſchon ſo weit in ſeinem Lichte geſchwächet fanden, daſs er kaum halb ſo augenfällig und helle, als der 1te Trabant erſchien, ob er gleich noch viel weiter, als dieſer, von der Jupitersſcheibe abſtand.* Alles war alſo zu einer guten Beobachtung vorbereitet, die von Herr Harding mit dem 27füſſigen, von mir hingegen mit dem 13füſſigen Reflector geſchehen ſollte.

Bald nach Sonnenuntergange gegen 6 U. 29′ wahrer Zeit fand ich vorläufig Jupiter mit dem 7füſſ. Schrad. Teleſcope; *aber den 4ten Trabanten ſahe ich nicht mehr.* Höchſt ungewiſs

gewiſs ſchien es zwar, als wenn er gerade vor dem öſtlichen Jupitersrande ſtände; es beſtätigte ſich aber ſolches *keinesweges.* Bald darauf kam die Atmoſphäre in Gährung; faſt immer war Jupiter durch Wolken bedeckt, und wenn er durchblickte, faſt nie recht deutlich; auch konnte ich der Lage wegen das 13füſſige Teleſcop noch nicht anwenden, und mit dem 27füſſigen lieſs ſich bey immer bedecktem Himmel ebenfalls nichts ausrichten.

Um 7 U. 1 Min. ſchien Jupiter einige Zeit helle durch, ſo daſs ich die Lage der Streifen nach Fig. 8 entwerfen konnte, und in a ſchien ſich ein hellerer rundlicher Flecken zu zeigen, der ſich aber keinesweges beſtätiget fand, ſondern Täuſchung geweſen war.

In der Folge konnte ich den 13füſſigen Reflector anwenden, *und damit ſahe ich ſchon den Schatten des 4ten Trabanten, oder vielmehr einen dieſem völlig ähnlichen ſchwarzen dunkeln abgeſetzten Flecken, den wir damahls beyde für den Schatten des Trabanten hielten. Er ſtand um 7 U. 33′ wahrer Zeit in b, gerade in der Mitte,* in eben derſelben Lage nördlich am ſüdlichen Streifen d d, wo wir den Flecken des 3ten Trabanten wahrgenommen hatten, *und fiel deutlich, rund, ſchwarz und be-*

beträchtlich groſs ins Auge, *ſo daſs er durch ſeine augenfällige Gröſse recht frappirte.* Herr Harding ſahe ihn eben ſo im 27füſſigen Reflector.

Da wir ihn *nach dieſer Augenfälligkeit* ohne weitere Vergleichung für des Trabanten Schatten hielten, der vierte Trabant aber 21 Tage nach Jupiters Oppoſition, von der Erde aus geſehen, um ein beträchtliches Bogenſtück dem Schatten vorgehen muſste; ſo hofften wir in der Meinung, daſs die Zeit des Vorüberganges irrig berechnet ſeyn könnte, jeden Augenblick auf deſſen Abtritt, aber bis 8 Uhr immerfort vergeblich. Nun kamen ſolche dichte Wolkenſtriche angezogen, daſs alle Hoffnung zu weiterer Beobachtung verſchwand. Ich eilte alſo des Schattenfleckens Durchmeſſer zu meſſen. Er ſtand um 8 U. 0′ w. Z. in c, war innerhalb 27 Min. beyläufig um $\frac{1}{7}$ der Vorübergangs-Chorde fortgerückt, *gerade ſo wie es nach der dieſem Trabanten und ſeinem Schatten zugehörigen langſamen Bewegung ſeyn muſste*, und ſo viel ich in der Eile noch ſehen konnte, ſchien ſein Durchmeſſer wenigſtens $1\frac{1}{4}$ Sec. zu betragen; *eine Gröſse*, *die in allem Betracht zu groſs iſt*, und die vermuthlich darin ihren Grund hatte, daſs das Schwirren und Beben

 der

der dunſtigen windigen Luft den Flecken durch die Strahlenbrechung eben ſo gröſſer darſtellte, wie es in gährender dünſtiger Luft bey den Fixſternen der Fall iſt.

§. 34.

Bey jetziger Vergleichung dieſer damahls auſſer weiterer Acht gelaſſenen Beobachtung ergiebt es ſich aber, *daſs dieſer beobachtete ſchattenähnliche Flecken ſchlechterdings nicht der Schatten des damahls vor der Scheibe befindlichen vierten Trabanten geweſen ſeyn konnte, vielmehr der in der Folge den 9ten Nov. auf ſolchem Trabanten ſelbſt entdeckte dunkle Flecken geweſen ſeyn muſste.*

Daſs es durchaus nicht des Trabanten Schatten geweſen ſeyn kann, ſondern ſein Flecken geweſen ſeyn muſs, läſst ſich ohne Rechnung ſchon überſehen, wenn man dieſes Fleckens Lage Fig. 8, mit der Lage des 3ten Trabanten in a und c Fig. 1 und ſeines Schattens in b und g vergleichet. Damahls ſtrich

a) der 3te Trabant a, c, f, von der Erde aus geſehen, in gleicher ſüdlicher Breite vor eben demſelben ſüdlichſten Streifen weg, als dieſes Mal der Flecken b Fig. 8; ſein zugleich ſichtbarer Schatten hingegen gieng ihm

ihm *viel nördlicher in b und g* voran. Nun ist aber des vierten Trabanten Bahn gegen die Erdbahn nur 2½° geneigt, statt dass die Neigung der Bahn des 3ten Trabanten gegen 3½° beträget; *mithin musste des vierten Schatten noch weniger südlich, als der des dritten, vor oder doch dichte an dem dunkeln Aequatorealstreifen ee Fig.* 8 *weggehen?*

b) am 24ten August, da der dritte Trabant und sein Schatten vor der Scheibe beobachtet worden, gieng der Schatten b, g, Fig. 1 *nur* 6 *Tage vor Jupiters Opposition*, dem Trabanten a, c, Fig. 1 doch beynahe ¼ des Jupitersdurchmessers vor. Des vierten Trabanten Abstand vom Jupiter ist aber viel grösser, als der des dritten, und verhält sich zu diesem beyläufig wie 26 zu 15. Wäre also der am 20ten Sept. beobachtete Flecken b, Fig. 8, des vierten Trabanten Schatten gewesen; *so hätte* 21 *Tage nach der Opposition*, als der Schatten in b und c sichtbar gewesen wäre, *der Trabant selbst westlich schon längst vor der Jupiterskugel abgetreten, neben dieser zugleich sichtbar seyn müssen, und zwar noch viel südlicher, als der Schatten, mithin in einem beträchtlichen Abstande vom Jupiter.*

War aber

c) der Flecken b, c, Fig. 8 wirklich der Flecken des vierten Trabanten, wie er es nach ſeiner ſüdlichen Lage ſeyn muſste; *ſo konnte aus dem eben angeführten Grunde, ſein Schatten überall noch nicht auf der Jupiterskugel ſichtbar ſeyn.*

Dieſe unwiderlegbaren Argumente veranlaſsten, daſs Herr Harding über die Lage, welche der vierte Trabant den 20ten Sept. ab. 7 U. 33′ wahrer Lilienth. Zeit gehabt hatte, nach den Tafeln Rechnung zulegte, und des Trabanten Bahn und Lage dem Reſultate gemäſs Fig. 9 projicirte, da ſich denn die Sache nicht nur dahin beſtätiget fand, daſs der Trabant ſeine Lage mitten vor der Scheibe am ſüdlichſten Streifen a a, da wo der Flecken wirklich beobachtet war, gehabt hatte, ſondern daſs auch des Trabanten Schatten um ſolche Zeit noch nicht vor der Jupiterskugel hatte ſichtbar ſeyn können.

Bedenket man nun vollends noch d) neben dieſen Beweisgründen den Umſtand, daſs dieſer Flecken *pünctlichſt genau eben dieſelbe ſüdliche Breite am Streifen, und dabey eben dieſelbe augenfällige Geſtalt hatte,*

hatte, wie er in der Folge den 9ten Nov. nach Fig. 4 mit aller denkbaren mathematiſchen Gewiſsheit wahrgenommen wurde; auch daſs ſeine Bewegung mit der des Trabanten *gleich langſam* vor ſich gieng, weil nach §. 19 der Trabant und ſein Flecken ſich innerhalb 2 St. 2 Min. um die halbe Chorde fortbewegte und ſich mithin in 27 Min. um $\frac{1}{9}$ der ganzen Chorde fortbewegen muſste; ſo iſt es eben ſo einleuchtend und um ſo mehr völlig gewiſs, daſs ſolcher eben derſelbe Flecken des Trabanten geweſen ſeyn müſſe, *weil nach des Trabanten ſo ſehr augenfälliger Lichtabnahme, die abends vorher von mir bemerket wurde, der Flecken, der ſie nach der Beobachtung vom 9ten Nov. verurſachte, nothwendig auch eben ſo gut in derſelben Lage wirklich vor der Scheibe ſichtbar ſeyn muſste.*

§. 35.

Daſs übrigens dieſes Fleckens Durchmeſſer in der damahligen Eile und bey gährender Atmoſphäre gröſſer, als am 9ten Nov. und zwar offenbar zu groſs geſchätzet wurde, kann gegen ſolche evidente Argumente um ſo weniger einen Einwurf geben, weil die

Meſſung zu flüchtig, auch nicht wie am 9ten Nov. nach dunkeln Scheibgen, ſondern nach helle erleuchteten Projectionsquadraten geſchahe, wo ſich bey ſo geringen Gröſſen ein ſolcher verzeihlicher Irrthum leicht einmiſchen kann. Ueberhin iſt es aber auch möglich, und in der That wird es mir ſehr wahrſcheinlich, *daſs dieſer Flecken damahls noch wirklich gröſſer, als am 9ten Nov. geweſen ſeyn könne, weil damahls des Trabanten Lichtſchwäche um ein Merkliches noch gröſſer, und 4 Wochen vorher, den 18ten Aug. vollends ſo auffallend groſs war*, daſs ich den ſchon gegen 1½ Jupiters Durchmeſſer weſtlich abſtehenden Trabanten mit dem 7füſſ. Schrad. Teleſcope *einige Secunden gar nicht, dann aber äuſſerſt matt* ſahe. Die Folge dürfte darüber weiteres Licht geben.

So beſtätiget denn alſo auch dieſe Beobachtung nicht nur die übrigen ſolcher Art dahin merkwürdig, daſs in des vierten Trabanten periodiſcher Lichtſchwäche der Flecken des Trabanten *zweymal nach einander* geſehen worden iſt, ſondern berechtiget uns auch zu *der Vermuthung, daſs es mit dem 3ten Trabanten, deſſen Flecken von uns dreymal nach einander beobachtet worden, eine ähnliche Bewandniſs haben dürfte.*

Zwey-

Zweyter Abschnitt.

Weitere Beyträge zu den Beobachtungen eines beträchtlichen dunkeln Fleckens im 4ten Jupiterstrabanten, sammt weitern bestätigenden Bemerkungen über die Rotation und Atmosphäre dieses Weltkörpers.

I. Periodischer Lichtwechsel des 4ten Trabanten.

§. 36.

Wenn gleich die instructiven Beobachtungsumstände vom 9ten Nov. 1796, da der beträchtlich grosse dunkle Flecken im vierten Trabanten beobachtet wurde, das was so wohl hieraus, als nach einer ähnlichen ältern Beobachtung vom 20ten Sept. desselben Jahres, über die Rotationsperiode dieses Trabanten gefolgert worden, so anschaulich ergaben, dass überall kein Zweifel übrig bleiben konnte; so dürfte es doch nicht nur für die Vollständigkeit der Geschichte dieses Weltkörpers, sondern auch in anderer Rücksicht von Nutzen seyn, wenn hier

 die

die Beobachtungen ſeines bis dahin unbeachtet gebliebenen periodiſchen Lichtwechſels in chronologiſcher Ordnung des Tagebuches nachgetragen werden; zumal da ſie eben diejenigen ſind, welche die Wahrheit und Gewiſsheit des Gefolgerten noch mehr befeſtigen.

§. 37.

Gewiſs iſt es, daſs der vierte Jupiterstrabant unter ſeinen Mitbegleitern derjenige iſt, der, wenn er gleich in ſeiner Gröſse auf den 3ten, als den gröſsten folget, doch an ſich das matteſte, aber gleich unſerm Monde, ein ſanftes weiſſes Licht hat. Deſſen ungeachtet hätte es indeſs einem jeden auffallen müſſen, daſs als ich

1) den 18ten Aug. 1796 ab. 8 U. 28′ w. Z. den Jupiter und ſeine Trabanten mit 95- und 160mahl. Vergröſſerung des 7füſſ. Schrad. Teleſcops muſterte, ich dieſen Trabanten, der weder vor noch hinter der Scheibe, noch im Schatten ſeyn konnte, anfänglich in mehrern Secunden gar nicht anſichtig werden konnte, und *daſs ich ihn dann nur mit vieler Mühe als ein äuſſerſt mattes Lichtpünctgen erkannte*, welches ich unter andern Umſtänden ſonſt nie für einen Trabanten gehalten haben würde. Er war einige Stunden vorher vor der Jupiterskugel

gel vorübergegangen *und war ſchon weſtlich über einen Jupitersdurchmeſſer von ſelbiger entfernt;* und wenn gleich dieſer Trabant nach ſeinem an ſich ſanftern, mattern Lichte die damahls noch nicht völlig geendigte Dämmerung, ſo wie die Nähe des ſtärkern Jupiterslichtes, nicht ſo gut wie die drey übrigen vertragen kann, ſo war es doch ſehr auffallend, daſs er gewiſs nur den dritten Theil ſo augenfällig und helle, als der 3te war, der doch öſtlich faſt eben ſo nahe bey der Kugel ſtand.

§. 38.

Weil ich noch nie eine ſo auffallende Lichtſchwäche an dieſen Trabanten gemerket hatte; ſo ſchloſs ich, daſs er vielleicht in dieſer Gegend ſeiner Bahn das ſchwächſte Licht haben dürfte, und der Erfolg der Beobachtungen ergab es, daſs ich mich nicht geirret hatte. Von 10 bis gegen 12 Uhr wurde dieſe auffallende Lichtſchwäche von Herr Harding ebenfalls und zwar unter 136mahliger Vergröſſerung des 13-füſſigen Reflectors bemerkt. Der nicht mehr vorhandenen Dämmerung, der gröſſern Elevation des Jupiters des ſchon weitern Abſtandes des Trabanten vom Hauptplaneten und der Lichtſtärke des Reflectors ungeachtet, erſchien er doch noch nicht, oder doch nur *kaum*

halb so helle und augenfällig als der 1te fast gleich grosse Trabant, und doch fiel dieser wieder beträchtlich kleiner, als der 3te Trabant ins Gesicht.

Gleichwohl war die Luft so heiter, dass ich um 10 U. 3' nach Fig. 10 im südlichsten dunkeln Streifen, in a einen dunklern, einem Trabantenschatten ähnlichen rundlichen kleinen Flecken entdeckte, welcher um 10 U. 12' w. Z. in die Mitte b, und um 10 U. 56' in c kam, so dass er noch um ¼ seiner Bewegungssehne vom westlichen Rande stand, und seine Bewegung mit der Rotationsperiode der Jupiterskugel bis auf den unerheblichen Bestimmungsfehler überein traf. Auch entdeckte Herr Harding um 10 U. 42' eine hellere Stelle d, die vom südlichen Aequatorealstreifen schräge bis in den nördlichen Streifen trat, und sehr deutlich ins Auge fiel; und bald nachher erkannte ich noch einen zweyten länglichen, den Streifen parallelen Lichtflecken in e am südlichen Aequatorealstreifen. *Recht körperlich und gleichsam handgreiflich fielen uns überhin die dunkeln Streifen*, so wie wir sie mit solchem vorzüglichen Reflector mehrmahls gesehen haben, *als breite, dünne, dunklere*, und zwar augenscheinlich von der hellen Fläche getrennte oder

-ha-

erhabenere körperliche Maſſen ins Geſicht, recht als längliche, von der Sonne erleuchtete Wolkenſtriche, welche an ſich eine gräuliche Farbe hatten, aber von der Sonne in mehreren Stellen heller erleuchtet waren, ſo daſs ſie eine recht wolkenähnliche Schattirung dem Auge darſtellten, die nicht wohl durch Zeichnung ausgedrücket werden kann.

§. 39.

Unter ſolchen Umſtänden einer ausgezeichneten Deutlichkeit muſste alſo die auffallende Lichtſchwäche des die untere Conjunction paſſirten 4ten Trabanten ihren Grund in dunklern Theilen ſeiner uns zugekehrten Halbkugel oder ſeiner Atmoſphäre haben, und vorausgeſetzt, daſs der Lichtwechſel periodiſch regulär, durch des Trabanten Rotation verurſachet wurde, muſste dieſe ſehr langſam vor ſich gehen, weil der Trabant innerhalb 3 bis 4 Stunden nichts Merkliches an Lichte gewonnen hatte. Um alſo dieſen Lichtwechſel deſto ſicherer zu verfolgen, lieſs ich für beyde Handreflectoren viele Diaphragmen oder Bedeckungen verfertigen, von der völligen Oeffnung des Rohres bis zu 1¼zölliger Oeffnung, da

nach

nach Abrechnung des Fangſpiegels, äuſſerſt wenig Licht einfiel.

§. 40.

2) *Den 19ten Aug.* ab. 8 U. 17′. Wenn gleich der 1te und 2te Trabant nahe bey der Jupiterskugel ſtanden, und ihre Irradiation durch deren ſtarkes Licht vermindert wurde, der vierte hingegen ſich ſchon beträchtlich von der Kugel entfernet hatte, und mithin in ſolchem Betrachte an Lichtſtärke und Augenfälligkeit gewonnen haben muſste *, hatte dieſer im 7füſſi-

* Unter Irradiation verſtehe ich nicht das, was man gewöhnlich *im engern Verſtande* darunter denket, wenn nämlich ein Fixſtern oder Trabant wie Fig. 26 Tab. III. ein ſichtbares, zerſtreuetes Licht um ſich hat, und wohl gar Strahlen wirfet. In meinen gröſſern und kleinern Fernröhren erſcheinen die Trabanten bey günſtiger Witterung als wirkliche runde ſcharf begränzte Scheibgen; deſſen ungeachtet iſt aber doch *in weitläufigerm Verſtande* eine wirkliche Irradiation vorhanden, die über zwey Raumſecunden hinangehen kann. Es iſt ein wirkliches irradiirendes Licht, welches den erleuchteten Körper wie Fig. 27 unmittelbar umgiebt, dabey aber gleich helle, ſich vom Kerne nicht unterſcheiden läſst, ſo daſs es das Auge täuſchet und den wirklichen Körper zwar rund und ſcharf begränzet darſtellet, aber ſeinen Durchmeſſer beträchtlich und bey den Jupiters- und Saturns-

7füſſigen Schrad. Teleſcope doch *noch merklich dunkleres Licht*, als der 1te und 2te und in gleichem Verhältniſs erſchien er auch um 10 U. 17′ im 13füſſigen Reflector.

3) Daſs dieſer Trabant noch immer merklich matteres Licht und weniger Augenfälligkeit als die übrigen drey hatte, wurde von mir ſchon um 8 Uhr im 7füſſigen Schrader bemerkt. Eben das fiel uns beyden um 10 Uhr im 13füſſigen Reflector auf: denn in groſſer Entfernung von dem Hauptplaneten hatte er wirklich matte-

Saturnstrabanten bisweilen über das alterum tantum vergröſſert. Je näher ein Trabant dem ſtärkern Lichte des Hauptplaneten kömmt, und je heller und reiner die Luft bey hellem Mondlichte, in der Dämmerung und bey Tage iſt, deſto mehr wird nach concentriſchen Kreiſen ſein Durchmeſſer vermindert, der Trabant fällt immer kleiner ins Auge, und es verſchwindet endlich unmittelbar an und vor dem Planeten ganz, wenigſtens bis auf ein Unerhebliches völlig; nimmt aber auch eben ſo wieder zu, je weiter der Trabant ſich vom ſtärkern Lichte des Planeten entfernt, und je dunkler die Luft iſt. Bey Fixſternen der 1ten Gröſſe, deren ſcheinbarer Durchmeſſer kaum $\frac{1}{5}$ Sec. hält, vergröſſert es dieſen oft 12mal und darüber, wie ſolches ſchon in meinen aphroditographiſchen Fragmenten bemerket iſt. Je vollkommener die Fernröhre ſind, deſto geringer iſt dieſe Art der Irradiation.

matteres Licht als der 1te Trabant, ungeachtet dieſer der Jupiterskugel öſtlich ſchon ſehr nah ſtand, bald nachher vor ihr vorüber gieng, und mithin ſchon einen beträchtlichen Theil ſeiner Irradiation verloren hatte. Recht augenfällig konnte alſo die Periode des Lichtwechſels nicht nach Stunden abwechſelnd geſchwind, ſondern nur nach Tagen fortſchreitend langſam vor ſich gehen.

§. 41.

4) *Den 21ten Aug.* 7 *U.* 38′, drey Tage nach dem Vorübergange, da ſo eben der erſte Trabant in den Jupitersſchatten getreten war, hatte der 4te ſchon meiſtens, aber doch noch nicht völlig ſo vieles Licht als der zweyte, viel weniger als der 3te.

5) *Den 22ten Aug.* nach 8 U. hatte er, wie auch Hr. Harding bemerkte, ſo wohl im 7- als 13füſſigen Reflector, noch nicht völlig ſo viel Licht, als die übrigen drey Trabanten, und ſchon jetzt war ſeine langſame progreſſive Lichtzunahme, die mit der Periode ſeines Umlaufs in Verhältniſs zu ſtehen ſchien, ſignificant genug.

6) *Noch den 23ten Aug.* abends hatte er, ungeachtet er langſam in ſeinem Lichte zu-

nahm,

nahm, doch unter allen Trabanten das ſchwächſte, noch nicht völlig ſo viel Licht als der 1te und 2te, ob er gleich an ſich etwas gröſſer ins Geſicht fiel. Erſt

7) *Den 24ten Aug.* abends gegen 8 Uhr, 6 Tage nach ſeiner Conjunction, hatte er endlich ein ungefähr gleich augenfälliges Anſehen, als der 1te und 2te, und erſchien ſchon eher etwas augenfälliger, als der kleinſte 2te, wenn auch gleich ſein Licht eine an ſich mattere Farbe hatte. Eben ſo wurde es auch von uns in der Folge mit dem 13füſſigen Reflector bis nach 12 Uhr beobachtet, ſo daſs er offenbar ſeinem gröſsten Lichtglanze ziemlich nahe gekommen war.

8) *Den 25ten Aug.* abends ſtand der 4te Trabant *vor der Oppoſition*, weſtlich *dem Hauptplaneten wieder eben ſo nahe, als er am 18ten nach ſeiner Conjunction geſtanden hatte.* Damahls konnte er nur mit Mühe erkannt werden; jetzt hingegen erſchien er unter gleicher voller Oeffnung ſehr augenfällig.

§. 42.

9) *Den 26ten Aug.* war er bey ungünſtiger Gewitterluft noch hinter der Jupiterskugel, und wegen erfolgten Regenwetters konnte er erſt

10)

10) *den 28ten Aug.* abends gegen 8 Uhr wieder beobachtet werden. Jetzt *im dritten Tage nach seiner Opposition*, erschien er *offenbar augenfälliger und grösser, als der erste und zweyte*, wenn gleich nicht völlig so grofs, als der 3te Trabant; und wenn gleich der 2te Trabant in sehr grossem westlichen Abstande seine völlige Irradiation hatte, so war doch der 4te *beträchtlich augenfälliger und oft auch heller.* Verglichen mit dem entgegengesetzten Puncte seiner Bahn, da er nach N. 4 in gleichem Abstande von der Jupiterskugel noch nicht völlig so augenfällig, als der 2te erschien, hatte er alfso offenbar an Augenfälligkeit und Lichtstärke ein Beträchtliches, und zwar mit den folgenden Beobachtungen verglichen, allmählig, nach und nach gewonnen.

11) *Den 30ten Aug.* ab. nach 10 Uhr, da sich die Atmosphäre nach Gewittern auf einige Zeit um Jupiter aufheiterte, fiel es mir unerwartet äusserst auf, dafs ich jetzt den 4ten Trabanten 12 Tage 3 Stunden nach seiner beobachteten gröfsten Lichtschwäche, da ich schon wieder einige Lichtabnahme vermuthete, *als den augenfälligsten und gröfsten unter allen erblickte.* Der zweyte Trabant fiel nämlich etwas kleiner, als der erste, der dritte in etwas

röth-

röthlichem Lichte faſt doppelt ſo augenfällig und groſs, als der erſte und zweyte, und der vierte wieder faſt noch einmal ſo augenfällig, aber in weiſslichem, mondähnlichen ſanfteren Lichte auf, ſo daſs ich mich nicht erinnerte, den 4ten Trabanten im Verhältniſs mit dem 3ten jemahls ſo vorzüglich augenfällig geſehen zu haben; gleichwohl erſchienen alle Trabanten vortrefflich begränzet und Jupiters Streifen ſehr deutlich. Scheinbar war alſo der 4te Trabant offenbar in ſeiner gröſsten Lichtſtärke. Damahls war ich mit der Ab- und Zunahme der Irradiation nach dem Verhältniſs der Annäherung und Entfernung eines Trabanten zu und von dem Hauptplaneten noch nicht ſo ſehr bekannt, wie es in der Folge anhaltende Beobachtungen bey den Meſſungen umſtändlicher ergaben, und weil der Trabant von ſeiner gröſsten Lichtſchwäche am 18ten immerfort allmählig bis zum 30ten, 12 Tage lang an Augenfälligkeit und Lichtſtärke zugenommen hatte, ſeine ſynodiſche Umlaufsperiode aber nur 16 Tage 18 St. 5′ 7″ beträget, ſo ſchien ſolches damit zu contraſtiren. Allein ſehr viele über die Jupiters- und Saturnstrabanten fortgeſetzte Beobachtungen zeigten deutlich, daſs ein Trabant bey ſeinem ſonſt regulären Licht-

G wech-

wechſel in dem Puncte ſeiner gröſsten Lichtſchwäche etwas heller erſcheinen könne, wenn dieſer Punct etwas entfernter von der Kugel des Planeten liegt, und eben ſo auch in dem Puncte der gröſsten Lichtſtärke etwas weniger augenfällig ſeyn könne, als in einem von der Kugel entferntern Puncte. Gar bald wurde es mir alſo höchſtwahrſcheinlich, daſs der 4te Trabant einen regulären Lichtwechſel haben, und daſs er am 1ten und 2ten Tage nach der Conjunction in ſeiner gröſsten Lichtſchwäche, am 1ten und 2ten Tage nach der Oppoſition aber in ſeiner gröſsten Lichtſtärke ſeyn dürfte, wenn er auch gleich alsdann der Kugel näher, bey weniger Irradiation dunkler, entfernter vom Planeten hingegen, bey mehr Irradiation etwas heller und augenfälliger ſeyn muſs; ſo wie denn auch nach dem an ſich ſanftern Lichte dieſes Trabanten, Dämmerung, Mondſchein, eine verſchiedene Dunkelheit der Nacht und Heiterkeit des Himmels vielen Einfluſs darauf haben.

§. 43.

Alles das beſtätigte ſich in der Folge ſehr einleuchtend: denn

12) *den 2ten Sept.* gegen 10 Uhr, da er nach trübem Himmel erſt wieder beobachtet werden konn-

konnte, und da er noch etwa 5 Jupitersdurchmesser von dem Planeten entfernt sich der Conjunction näherte, hatte sein Licht schon dergestalt abgenommen, dass er eigentlich unter allen Trabanten am wenigsten augenfällig war, und mit dem kleinsten 2ten Trabanten, ungeachtet dieser ebenfalls östlich dem Planeten bis auf $1\frac{1}{2}$ Jupitersdurchmesser nahe, mithin viel näher stand und weniger Irradiation hatte, von ungefähr gleichem Lichte war.

§. 44.

Noch überzeugender bestätigte sich aber solches

13) *den 4ten Sept.* abends 8 Uhr, da er eine Periode vollendet hatte, und wieder wie am 18ten und 19ten August in seiner Lichtschwäche erschien: denn ungeachtet der 1te Trabant ebenfalls westlich dem Planeten um dessen ganzen Durchmesser näher, als der 4te stand, erschien dieser dennoch unter gleicher Vergrösserung des 7füss. Schrad. Telescops *nur gut* halb *so augenfällig und helle*, *als der* 1*te und* 2*te*, *und mithin als der kleinste und dunkelste unter allen.*

Da des 4ten Trabanten synodischer Umlauf von einer Conjunction bis zur andern 16

Tage 18 St. 5 Min. 7 Sec. beträget, ſo ſtand er jetzt nur um 3 Stunden Zeit weiter weſtlich vom Planeten ab, als am 18ten Auguſt abends 11 Uhr, da er kaum halb ſo helle und augenfällig, als der erſte erſchien. Beſſer konnten alſo bey einem ſo feinen Gegenſtande die Beobachtungen nicht übereinſtimmen: denn daſs ich ihn am 18ten Aug. ab. 8 Uhr 6 Stunden früher nach der Conjunction, nur mit vieler Mühe als ein äuſſerſt mattes Lichtpünctgen erkannte (§. 37.) läſst ſich aus ſeinem damahligen viel kleinern Abſtande vom Hauptplaneten und mithin auch viel geringern Irradiation, nach vielen practiſchen Prüfungen ſolcher Art leicht einſehen.

§. 45.

Da dieſer Trabant überall keinen nach Stunden veränderlichen Lichtwechſel zeigte, ſondern von ſeiner gröſsten Lichtſchwäche nach der Conjunction von Tagen zu Tagen allmählig an Lichte zunahm, und eben ſo von ſeiner gröſsten Lichtſtärke nach der Oppoſition wieder nach und nach bis nach der Conjunction an Augenfälligkeit und Lichte abnahm; ſo wurde es ſchon nach dieſen wenigen Beobachtungen einleuchtend, daſs die Periode ſeines Lichtwechſels, ſo wie bey dem 5ten Saturnstrabanten

ten mit der ſeines ſynodiſchen Umlaufes zuſammentraf, und zugleich wahrſcheinlich, daſs ſeine Lichtſchwäche durch dunkle Flecken, es ſey auf der Oberfläche ſelbſt, oder in deren Atmoſphäre, verurſachet wurde, auch daſs ſich der Trabant gleich unſerm Monde, während eines Umlaufes einmal um ſeine Axe drehen dürfte.

§. 46.

14) *Den 7ten Sept.* da ſich nach ſtarkem Regen die Atmoſphäre wieder aufheiterte, fand ich den 4ten Trabanten ab. 7 Uhr in der Dämmerung nicht, weil Dämmerung auf kleine lichtſchwächere Gegenſtände durch die Schwächung der Irradiation und Augenfälligkeit eine ähnliche Wirkung, als Bedeckung der Oeffnung eines Teleſcops hat, und das Licht des 4ten Trabanten an ſich ſelbſt ſanfter iſt. In der Folge ſchien er zwar ſo wohl deſſelben, als des folgenden Abends, vorzüglich augenfällig zu ſeyn; das war aber wohl Täuſchung, welche dadurch verurſachet wurde, daſs die übrigen 3 Trabanten nahe bey dem Hauptplaneten weniger Irradiation hatten, der 4te aber weit vom Planeten entfernet war. Gleichwohl ſchien das mit den vorherigen Beobachtungen

ſehr zu contraſtiren, und eben das bewirkte, daſs ich die verhältliche Lichtſtärke und Augenfälligkeit dieſes Trabanten in der Folge deſto ſorgfältiger beachtete, weil mir die Täuſchungen, die durch Dämmerung und Dunkelheit der Nacht, ſo wie durch einen nahen und entfernten Stand bey und von dem Hauptplaneten verurſachet werden, damahls noch nicht ſo vollſtändig, wie in der Folge nach mehrerer Erfahrung, bekannt waren.

§. 47.

15) *Den 12ten Sept.* ab. 7 U. 15′ bis 7 U. 40′, da die Witterung erſt wieder Beobachtungen geſtattete, war der 4te Trabant einige Stunden vorher die Oppoſition paſſieret und ſtand kaum einen Jupitersdurchmeſſer öſtlich vom Planeten ab. Er hatte alſo beyläufig dieſelbe Lage wie den 25ten Aug. (N. 8) und muſste unter per Vorausſetzung, daſs die Periode des Lichtwechſels der des Umlaufs gleich ſey, jetzt ſeiner gröſsten Lichtſtärke nahe ſeyn. Dieſes fand ſich auch wirklich ſo: denn der erſte Trabant ſtand um 7 U. 40′ in gerader Linie ſüdlich faſt dichte über ihm, diente zu einer genauern Vergleichung, und es fand ſich, daſs der 4te Trabant, ungeachtet er *nach ſeinem an ſich ſanf-*

tern

tern Lichte weder einen ſo nahen Stand noch Dämmerung und Mondſchein gleich den übrigen vertragen kann, aller dieſer Umſtände ungeachtet, dennoch eben ſo helles Licht, als der 1te hatte, wenn er auch gleich durch Mondſchein und das Licht des Hauptplaneten geſchwächt, etwas weniger augenfällig zu ſeyn ſchien. Und eben hiernach läſst es ſich auch mit erklären, daſs er

16) *den* 13*ten Sept.* ab. 8. U. und 11 Uhr nur gut 3. Tage vor dem Vollmonde dem Monde nahe, unter allen zwar am wenigſten augenfällig war, aber doch nächſt dem gröſsten 3ten als der gröſste ins Geſicht fiel; imgleichen daſs er

17) *am* 15*ten Sept.* 10 U. 10′ nur 1 Tag vor dem Vollmonde, der Helligkeit des Himmels ungeachtet augenfälliger und gröſſer, als der 2te Trabant erſchien; auch daſs er

18) *den* 17. *Sept.* 7 U. 38′ am Tage des Vollmondes gröſſer, als der 2te dem Vorübergange ſich nähernde Trabant, und ungefähr ſo groſs, als der 1te ins Geſicht fiel.

§. 48.

19) *den* 18*ten Sept.*, 2 Tage vor der Conjunction erſchien demnächſt ſchon der 4te Trabant als der kleinſte und ſchwächſte von allen,

von 7 U. bis 10 Uhr ohne alle merkliche Veränderung; welches mit obiger Folgerung vollkommen übereinſtimmte. Noch einleuchtender wurde aber ſeine mit der Periode des Umlaufs in Verhältniſs ſtehende Lichtabnahme

20) *den 19ten Sept.* ab. 6 U. 40′, 1 Tag vor der Conjunction, da er wieder ſo wie am 2ten Sept. unter allen der matteſte, am wenigſten augenfällig war, und ungeachtet er viel weiter vom Hauptplaneten abſtand, doch kaum halb ſo viel Licht und Augenfälligkeit als der 1te hatte, indem der 2te noch im Schatten unſichtbar war.

§. 49.

21) *Am 20ten Sept.* wurde die phyſiſche Urſache dieſer Lichtſchwäche vollends einleuchtend: denn von 7 U. 33′ an, ſahen wir, wie §. 32 bis 36 angeführet worden, nach Fig. 8 und 9 einen dunkeln, kleinen Flecken, der ſich nach allen Umſtänden und Gründen, auf dem vor der Jupitersſcheibe gerade in eben demſelben Puncte damahls ſtehenden 4ten Trabanten, oder in deſſen Atmoſphäre befinden muſste. Auch beſtätigte ſich ſolches

22) *den 23ten Sept.* ab. 7 Uhr, *da dieſer Trabant* drey Tage nach ſeiner Conjunction, *ſo wie am 19ten Aug. und 4ten Sept. unter allen*

das

das wenigſte Licht hatte, und ungeachtet der 1te Trabant weſtlich nahe bey dem Hauptplaneten ſtand, dennoch viel kleiner, als dieſer, ins Auge fiel. Noch eben ſo verhielt ſich ſeine Lichtſchwäche

23) *den 24ten Sept.* abends von 10 bis 11 Uhr und es blieb mithin jetzt nach zwey vollendeten Perioden kein Zweifel übrig, daſs die Periode ſeines Lichtwechſels mit der ſeines ſynodiſchen Umlaufes übereinkomme, und daſs die gröſste Lichtſtärke nach der Oppoſition, die gröſste Lichtſchwäche aber nach der Conjunction eintrete.

§. 50.

24) Wegen ungünſtiger Witterung konnte Jupiter erſt

den 27ten Sept. wieder von 6 U. 32′ bis nach 11 U. beobachtet werden. Jetzt näherte ſich der 4te Trabant der Oppoſition und muſste mithin nach obiger Folgerung an Lichte wieder gewonnen haben. Weil der 1te Trabant hinter die Jupiterskugel treten wollte, bedeckte ich, um die Irradiation zu prüfen, des 13füſſ. Reflectors Oeffnung bis auf 1¼ Zoll. Um 10 U. 59′, da des 1ten Trabanten Abſtand vom weſtlichen Jupitersrande noch 5 Durchmeſſer dieſes Trabanten betrug, und dieſem durch den

Jupitersglanz der gröſste Theil ſeiner Irradiation benommen wurde, konnte er unter ſolcher Bedeckung überall nicht mehr erkannt werden; der 4te Trabant hingegen erſchien, ſeines an ſich mattern ſanftern Lichtes ungeachtet, deutlich und zwar augenfälliger und gröſſer als der 2te Trabant. Des Morgens 2 U. 29′ 53″ beobachtete hierauf Herr Harding des 1ten Trabanten Austritt, und fand bey dieſer Gelegenheit, daſs der 4te Trabant in ſolcher Zwiſchenzeit an Lichte nichts merkliches gewonnen hatte. Innerhalb 8 Stunden blieb alſo der Zuwachs an Lichte unmerklich, und es folgte auch hieraus, daſs der Lichtwechſel keinesweges in einer Rotation von kurzer, ſondern von langer Dauer geſuchet werden konnte; wofür ohnehin die ganze vorherige Beobachtungsreihe ſprach.

§. 51.

25) *Den 28ten Sept.* rückte der 4te Trabant hinter die Jupiterskugel und kam damit in die Oppoſition.

Um 6 U. 19′ verſuchte ich unter 95mahl. Vergröſſerung des 7füſſ. Schrad. Teleſcops die Irradiation der Trabanten fernerweit zu erforſchen. Unter einer Bedeckung von 1¼ Zoll

Oeff-

Oeffnung, die der Fangſpiegel groſſen Theils decket, ſahe ich den Hauptplaneten deutlich, aber *wegen der Dämmerung* nur Spuren von den Streifen und bey ſehr heiterer Luft *keinen einzigen Trabanten.* Unter 2zölliger Oeffnung ſahe ich bloſs den 1ten und 3ten Trabanten, und zwar den 3ten merklich augenfälliger, als den 1ten. Unter 2¼zölliger Oeffnung hingegen ſahe ich den 3ten, 1ten und 2ten und zwar in dem wahren Verhältniſs ihrer erforſchten und gemeſſenen Gröſſen ſehr ſchön, den 4ten aber noch nicht, den ich erſt unter 2½zölliger Oeffnung erblickte. Dabey ſtanden der 1te, 2te und 4te Trabant nahe bey der Kugel. Der 2te in einem Abſtande von etwa 1¾ Jupitersdurchmeſſern. Um 6 U. 29′ fand ich des 4ten Abſtand noch $\frac{4}{3}$ Durchmeſſer des Jupiters, und um 7 U. 2′ des 1ten Trabanten, welcher in der Folge vor der Jupitersſcheibe vorüber gieng, $\frac{2}{3}$ Durchmeſſer.

§. 52.

Dieſe Prüfung wiederholte ich hierauf mit dem 13füſſigen Reflector. Unter 2½zölliger Oeffnung erſchien der *kleinſte* 2te Trabant, *weil er vom Jupiter weiter entfernt war* und mehr Irradiation hatte, doppelt ſo augenfällig als der

1te

1te viel nähere. Der 4te Trabant hingegen erſchien wegen ſeines immerfort an ſich ſelbſt ſanftern mattern Lichtes und *ſo nahe am Jupiter*, vollends ſehr dunkel nur $\frac{1}{7}$ ſo helle als der 1te und nicht ſo helle als der kleinſte 2te; deſſen ungeachtet aber deutlich und dem Durchmeſſer nach etwas gröſſer, und mit voller Oeffnung *ſo ungemein deutlich*, daſs er, als er um 10 U. 48′ nur noch um ſeinen eigenen kleinen Durchmeſſer vom weſtlichen Jupitersrande abſtand, cirkelrund in einem matten blaſſen, weiſs gräulich oder etwas bläulichen Lichte, recht als ein matter Mond, und zwar *durchaus von gleich mattem Lichte* erſchien. Weil zu gleicher Zeit der 1te Trabant ſichtbar am weſtlichen Rande vor der Jupitersſcheibe ſtand und deſſen Abtritt bald nachher mit dem Hintertritte des 4ten zugleich erfolgte; ſo diente ſolches zu einer inſtructiven Vergleichung. Daſs weiſse helle Licht des 1ten Trabanten vor der Scheibe verhielt ſich nämlich zu dem matten weiſsbläulich grauen des 4ten, wie die helle Mondfläche zu den dunklern Mondflecken: denn die Farbe des vierten war faſt völlig dieſelbe, ſo daſs es hiernach mit dieſem Trabanten ausnahmlich eine merklich andere Bewandniſs zu haben, und er in eine vorzüglich ſtarke

At-

Atmoſpäre gehüllt zu ſeyn ſchien, aus deren veränderlichem Wechſel ſeine abwechſelnde Lichtſtärke vielleicht vornehmlich mit zu erklären ſeyn dürfte.

Alles das wird hier gelegentlich deswegen bemerket, damit der Kenner überſehen möge, wie ſehr es bey Beurtheilung eines ſolchen Lichtwechſels auf einen *ſorgfältigen Ueberblick aller Nebenumſtände* ankomme, und wie leicht man ohne dieſen zu irrigen Folgerungen verleitet werden könne: denn nach dieſer Vergleichung hätte es leicht ſcheinen können, als wenn der 4te Trabant eher in ſeiner Lichtſchwäche als Lichtſtärke geweſen wäre; gleichwohl war letzteres wirklich der Fall, und es ergab ſich aus dieſen Umſtänden nur deſto deutlicher, daſs der 4te Trabant gewöhnlich immerfort ein an ſich merklich matteres Licht hat. Man vergleiche nur mit dieſer Beobachtung die vom 18ten Auguſt (§. 37.) da er gleich nach der Conjunction eben ſo nahe weſtlich bey der Jupiterskugel ſtand, und anfänglich gar nicht, in der Folge aber nur mit Mühe erkannt werden konnte: denn jetzt war er ſeiner matten Farbe ungeachtet ſo ſcharf und deutlich ſichtbar, daſs wir beyde mit verſchiedenen Inſtrumenten die Zeitdauer ſeines Hintertritts

ſehr

ſehr gut beobachten, und daraus ſeinen Durchmeſſer beurtheilen konnten.

§. 53.

Daſs dieſer Trabant wirklich ſeiner gröſsten Lichtſtärke nahe geweſen, und nur ſein Licht durch den nahen Stand bey dem Planeten ſcheinbar gedämpfet worden war, ergab ſich

26) *den 30ten Sept.* ab. 6 U. 52′ *in der Dämmerung.* Jetzt war der 2te Trabant 4, der 1te $\frac{1}{2}$, und der 4te etwa 9 Jupitersdurchmeſſer vom Planeten entfernt, und unſtreitig hatte jetzt der 4te wohl wieder ſein ſtärkſtes Licht: denn unter nur $1\frac{1}{4}$zölliger Oeffnung des 7f. S. Teleſcops, wovon überhin der Fangſpiegel abgerechnet werden muſste, war der 1te Trabant nahe bey der Jupitersſcheibe ganz unerkenntlich; der 4te hingegen hatte wirklich noch etwas ſtärkeres Licht als der 2te und war *faſt völlig ſo augenfällig, als der 3te und zwar bey ſeinem an ſich mattern ſanftern Lichte unter der kleinſten Oeffnung. Jetzt traf alſo ſein ſtärkſtes Licht wieder in eben dieſelbe Gegend ſeiner Bahn,* wo es den 30ten Aug. (§. 42) beobachtet worden war.

§. 54.

So verhielt es ſich nun auch in der Folge mit dieſem periodiſchen Lichtwechſel.

27) *Den 5ten Oct.* ab 6 U. 5′, ſieben Tage nach der Oppoſition, wurde der 4te Trabant unter 1¼zölliger Oeffnung des 7f. Schrad. Teleſcops weniger augenfällig, als der 1te und 3te gefunden. Unter 2zölliger Oeffnung des 13füſſigen fand ich ihn faſt nur halb ſo augenfällig, als den 1ten, *ungeachtet dieſer nur etwa 1½ Jupitersdurchmeſſer öſtlich vom Planeten abſtand.* Der 2te der nur ⅐ Durchmeſſer Abſtand und mithin weniger Irradiation hatte, war damit kaum, und im 7füſſigen unter obiger Oeffnung gar nicht erkennbar.

Jetzt hatte alſo des 4ten Licht ſchon beträchtlich abgenommen, und das muſste es auch, weil er ſich nicht völlig 2 Tage vor der Conjunction der gröſsten Lichtſchwäche wieder näherte.

Dieſes beſtätigte ſich auch

28) *den 8ten Oct.* abends 7 Uhr im 2ten Tage nach der Conjunction, da er wieder in ſeiner gröſsten Lichtſchwäche ſeyn muſste: denn obgleich der 2te Trabant öſtlich nur 2 und der 1te 2½ Jupitersdurchmeſſer, der 4te nebſt dem 3ten aber weſtlich über 6 Durchmeſſer vom Planeten abſtand, *erſchien der 4te dennoch ſo wohl unter 1¼zölliger, als voller Oeffnung, recht auffallend beträchtlich dunkler als alle übrigen*

und

und ſogar dunkler und weniger augenfällig, als der 2te kleinſte; und eben ſo war es auch um 10 Uhr.

Acht Tage vorher den 30ten Sept. hatte er ſein ungefähr ſtärkſtes Licht in eben demſelben öſtlichen Theile ſeiner Bahn, wo er es vorhin hatte, ſo daſs er unter $1\frac{1}{4}$zölliger Oeffnung faſt eben ſo augenfällig, als der gröſste 3te Trabant ins Auge fiel. Jetzt hingegen, nachdem er ungefähr die Hälfte ſeiner Bahn durchlaufen, hatte er wieder ſein ungefähr ſchwächſtes, in eben demſelben vordern weſtlichen Theile derſelben, wo er es am 19ten Aug. hatte. Jetzt hatte er alſo ſchon drey Perioden hindurch im Allgemeinen bis auf das, was blos ſcheinbar Dämmerung, heller Mondſchein und die Nähe bey Jupiter verurſachet, einen völlig regulären Lichtwechſel beobachtet; und ſo ward es mithin ſchon damahls dringend wahrſcheinlich, daſs ſeine ausgezeichnete Lichtſchwäche in beträchtlichen dunkeln Flekken ſeiner Oberfläche oder Atmoſphäre ihren Grund haben, daſs in der Gegend der gröſsten Lichtſchwäche immer wieder eben dieſelbe gefleckte Halbkugel ſnach Fig. 5 Tab. II, in A der Erde zugekehret ſeyn, und mithin auch dieſer Trabant, gleich unſerm Begleiter während eines

nes synodischen Umlaufes einmal um seine Axe rotiren müsse.

§. 55.

29) *Den 11ten Oct.* ab. 6 U. 23′ bis 7 Uhr, bey Mondscheine und unter 1¼zölliger Oeffnung, war derselbe hierauf noch fast in seiner grössten westlichen Entfernung vom Jupiter, der 2te und 3te Trabant hingegen standen nur 2 und 3 Jupitersdurchmesser ab, und doch war der 4te noch der matteste unter allen, wenn auch gleich sein Licht merklich zugenommen zu haben schien.

30) *Den 12ten Oct.* gegen 6 Uhr, da der 2te vor der Jupitersscheibe stand, hatte der 4te bey hellem Mondscheine noch matteres Licht als der 1te und 3te.

31) *Den 16ten Oct.* hingegen fast einen vollen Tag nach der Opposition kam er wieder in die Gegend seiner grössten Lichtstärke, und hatte auch den ganzen Abend, *des sehr hellen vollen Mondlichts ungeachtet*, wirklich mehr Augenfälligkeit, als der 1te und 2te, wenn gleich diese beyden Trabanten in dem damahligen westlichen Theile ihrer Bahn mehr Licht, als gewöhnlich zu haben schienen.

§. 56.

32) *Den 17ten Oct., im zweyten Tage nach der Oppoſition*, muſste der 4te Trabant nach den vorherigen Beobachtungen im gröſsten Lichte erſcheinen. In der That können aber nur öftere, unter mancherley Umſtänden wiederholte und ſorgfältig geprüfte Beobachtungen zu ſicherern Erfahrungen und Schlüſſen leiten: denn auffallend war es mir damahls, daſs ich um 5 U. 49′ *in der helleſten Dämmerung*, als der 3te Trabant im Schatten war, unter 2zölliger Oeffnung des 7füſſ. Schrad. Teleſcops, den 1ten und 2ten ſehr ſchwach, den 4ten aber nur bisweilen, und dieſen erſt unter 2¼zölliger Oeffnung, aber immerfort an Lichte ſchwächer als den 1ten und 2ten, auch nicht ſo augenfällig als den 1ten ſahe, obgleich dieſer der Jupiterskugel näher ſtand.

Bald zeigte es ſich aber, daſs hierunter *in der Dämmerung* Täuſchung iſt. Selbſt in der gröſsten Lichtſtärke und Augenfälligkeit hat der 4te Trabant an ſich ſelbſt gewöhnlich immerfort ein weiſslich bleiches, ſanfteres Licht, als die übrigen Trabanten, und kann daher das Licht der helleſten Dämmerung weit weniger als helles Mondlicht vertragen. Einleuchtend wurde ſolches von 7 bis 8 Uhr: denn nach-

nachdem der 3te Trabant längst ausgetreten, sein volles Licht wieder hatte und gegen $1\frac{1}{2}$ Jupitersdurchmesser vom Planeten abstand, erschien nunmehr der 4te Trabant bey dunklerem Himmel, *sowohl unter nur 2zölliger, als voller Oeffnung eines 7- und 13füssigen Telescops, offenbar als der augenfälligste unter allen*, so dass Herr Harding, welcher des 3ten Austritt mit dem 7füss. Herschel. Reflector beobachtete, ebenfalls *die ungewöhnliche Augenfälligkeit des 4ten* bemerkte. Und *diese behielt er auch*, als um 8 Uhr der noch fast voll erleuchtete Mond aufgegangen war, wenn gleich sein Licht etwas matter wurde; so dass hiernach sein stärkstes Licht abermahls in denjenigen Theil seiner Bahn traf, worin er den 1ten und 2ten Tag nach der Opposition stand.

§. 57.

Besonders schön bestätigte sich auch solches

33) *den 18ten Oct.* ab. 7 U. 4′, im 3ten Tage nach der Opposition. Jetzt waren die sämmtlichen drey übrigen Trabanten so weit vom Planeten entfernet, dass dessen Licht keinen täuschenden Einfluss auf eine richtige Vergleichung haben konnte, und überhin stand

 der

der 4te zunächst östlich bey dem gröfsten, dem 3ten; auch war der Mond noch nicht aufgegangen. Unter diesen schicklichen Umständen erschien der 4te Trabant sowohl unter voller als nur 1¼zölliger Oeffnung fast *völlig so grofs, und eben so augenfällig, auch in seinem blassern aber weissern Lichte eben* so helle, als der 3te, *und fast zweymal so augenfällig als der 1te und 2te Trabant*, die sämmtlich deutlich und scharf ins Auge fielen. Nach 8 Uhr hingegen, da der Mond schon ziemlich hoch über dem Horizonte stand, erschien der 4te Trabant in Vergleichung mit dem 3ten *nicht* mehr so sehr augenfällig, als er abends vorher ebenfalls bey Mondlichte erschienen war, und war nicht viel augenfälliger als der 2te; so dafs er hiernach schon wieder an Licht etwas weniges abgenommen zu haben schien.

§. 58.

Wie sorgfältig man auf alle dergleichen Umstände bey Beurtheilung des periodischen Lichtwechsels eines Trabanten achten müsse, und was für einen merkwürdigen Einflufs eine nach den Umständen bald stärkere, bald schwächere Irradiation auf seine zeitige Lichtstärke und scheinbare Gröfse habe, bestätigte besonders auch folgende Beobachtung

34)

34) *vom 20ten Oct. im 5ten Tage nach der Oppoſition.*

Um 5 U. 10′, da ſo eben die Sonne untergegangen war, erkannte ich bey faſt noch hellem Tage, mit dem 13füſſigen Reflector ſchon den 3ten Trabanten, und gleich nachher auch den 1ten und 2ten; den 4ten hingegen konnte ich nach ſeinem an ſich immerfort ſanftern Lichte in der *helleſten* vom Tage wenig verſchiedenen Dämmerung noch nicht um 5 U. 15′, ſondern erſt 5 U. 19′ entdecken, da er beträchtlich lichtſchwächer, als alle 3 übrigen ins Geſicht fiel.

Um 6 U. 35′ hingegen, da ſolches bey dunkelm Himmel wegfiel, konnte nur das ſtärkere Licht des Jupiters partialen Einfluſs auf die Schwächung der Irradiation der *nahe* bey ihm ſtehenden Trabanten haben; und weil der 3te Trabant nur 1¼ Jupitersdurchmeſſer, der 1te deren nur 2 davon abſtand, der 4te aber noch beynahe in der gröſsten öſtlichen Digreſſion war, ſo erſchien dieſer unter 6½ zölliger Oeffnung bey ſeiner beträchtlichen Entfernung, *unter allen am augenfälligſten.* Unter 2zölliger Oeffnung hingegen hatte er nur *gleiche* Augenfälligkeit mit dem ebenfalls weit weſtlich abſtehenden kleinſten 2ten, aber doch im-

mer mehr, als der 3te und 1te, welche neben dem Planeten ſtanden. Hätten alſo dieſe ebenfalls einen beträchtlichen Abſtand gehabt, ſo wäre der 4te offenbar weniger augenfällig als der 1te und 3te geweſen. Vergleichet man hiernach dieſe Beobachtung mit der vom 18ten Nro 33, da die übrigen 3 Trabanten ebenfalls hinlänglich weit abſtanden, und da der 4te faſt zweymal ſo augenfällig als der 1te und 2te Trabant, ſo wohl mit voller, als nur $1\frac{1}{4}$zölliger Oeffnung war; ſo hatte ſeitdem der 4te ſchon offenbar ein Merkliches von ſeiner Lichtſtärke verloren.

Zugleich erhellet aber auch aus dergleichen Unterſuchungen, daſs in den angeführten Nebenumſtänden ohne Zweifel der Grund lieget, warum man den Jupiterstrabanten oft einen gröſſern Lichtwechſel beygeleget hat, als ſie wirklich haben.

§. 59.

Der Witterung wegen konnte zwar obige Lichtabnahme am 21, 22, und 23ten Oct. nicht beobachtet werden; ſie beſtätigte

35) ſich aber *am 24ten* um 7 U. 15′ *im erſten Tage nach der Conjunction*, da der 4te Trabant ſchon über 4 Jupitersdurchmeſſer weſt-

lich

lich abſtand: denn ohne daſs von jenen täuſchenden Umſtänden einer vorhanden war, erſchien der 4te Trabant unter 2¼zölliger Oeffnung des 13füſſigen Reflectors *höchſtens nur* $\frac{2}{7}$ *ſo helle, als der kleinſte 2te*, der faſt dichte neben ihm, dem Jupiter aber etwas näher ſtand, und hatte alſo *jetzt wieder in eben demſelben Theile der Bahn, wo er am 19ten Aug. ebenfalls 1 Tag nach der Conjunction, in ſeiner Lichtſchwäche beobachtet worden war, gleich wenig Licht und Augenfälligkeit, als damahls*, ſo daſs er nun ſchon 4 Umlaufsperioden hindurch ſolchen regulären Lichtwechſel beobachtet hatte.

Noch eben ſo erſchien er

36) *den 25ten Oct.* ab. 7 U. 44′, im 2ten Tage nach der Conjunction, mit 1¼zölliger Oeffnung des 7füſſ. Schrad. Teleſcops, unter allen am wenigſten augenfällig, obgleich der 1te und 2te Trabant dem Jupiter etwas näher ſtanden; und ſo verhielt es ſich auch

37) *den 26ten* ab. gegen 8 Uhr, im 3ten Tage nach der Conjunction, unter 2zölliger Oeffnung des 13füſſigen.

§. 60.

Nach trüber Witterung wurde die Beobachtung erſt

 38) *den*

38) *den 3ten Nov.* abends 11 Uhr fortgesetzet, da sich so eben die Atmosphäre aufgeheitert hatte.

Recht auffallend *hatte jetzt der 4te Trabant nicht nur ungleich mehr Augenfälligkeit, sondern auch offenbar mehr, wenn gleich weisslich sanftes Licht, als alle drey übrigen und selbst der grösste 3te Trabant;* obgleich diese hinlänglich weit vom Jupiter entfernet waren, und der 3te etliche Jupitersdurchmesser davon abstand; und zwar sowohl unter voller, als 1¼-zölliger Oeffnung, so dass keine Täuschung dabey Statt finden konnte. Auch Hr. Harding bemerkte diese ausgezeichnete, merklich grössere Augenfälligkeit, so dass der 4te Trabant ohne allen weitern Zweifel wieder *in seiner grössten Lichtstärke* sichtbar war.

Diess war abermahls im *3ten Tage nach seiner Opposition, nachdem ich ihn in dem entgegengesetzten Theile seiner Bahn den 24, 25 und 26ten Oct. im 1ten, 2ten und 3ten Tage nach der Conjunction in seiner grössten Lichtschwäche gefunden hatte.*

So stimmten diese entgegengesetzten Puncte von Lichtstärke und Schwäche seit dem 18ten Aug. schon bis in die 5te Periode so vollkommen, dass ich mit allem Grunde zum voraus

ver-

vermuthen mufste, wir würden am 9ten Nov. die Zeitdauer des Vortritts des 4ten Trabanten wegen feines dann zu fchwachen Lichtes nicht wahrnehmen können.

Diefe Vermuthung wurde nach trübem Wetter,

39) *am 8ten Nov.* unterftützet, da diefer Trabant fchon unter allen am fchwächften ins Geficht fiel, und glücklicher Weife gewährte uns der Himmel auch wirklich

40) *am 9ten* den §. 19 bis 23 erzählten anfchaulichen Auffchlufs, da wir nämlich mit aller denkbaren Gewifsheit einen beträchtlichen dunkeln Flecken auf folchem Trabanten als die einleuchtende phyfifche Urfache feiner periodifchen Lichtfchwäche wahrnahmen.

So weit die Beobachtungen bis zum 9ten Nov. 1796, die zu einer nähern Erläuterung des Refultats nützen, welches aus diefer merkwürdigen Beobachtung nach fo einleuchtenden Gründen gefolgert ift, und nun zu unfern neuern Beobachtungen, welche diefes Refultat gleich merkwürdig noch mehr befeftigen.

§. 61.

41) *Den 11ten Nov.* nach geendigter Dämmerung hatte der 4te Trabant wieder 2 *Tage nach der Conjunction in feiner gröfsten Licht-*

schwäche, unter $1\frac{1}{4}$zöll. Oeffnung nur halb so viel Licht und Augenfälligkeit, als der kleinste 2te, ungeachtet dieser nur gegen $2\frac{1}{2}$ Jupitersdurchm., der 4te hingegen schon weit vom Planeten entfernt stand.

42) *Den 13ten* gegen 6 Uhr war er ungefähr erst halb so augenfällig als der 3te. Der 2te stand vor der Jupitersscheibe, und der 1te östlich zur Vergleichung schon zu nahe.

§. 62.

43) *Den 19ten Nov.* gegen 10 Uhr hingegen fiel es mit 136m. V. des 13f. Reflectors ungemein auf, dass der 4te Trabant *wenigstens eben so gross und augenfällig als der grösste 3te erschien, der doch eben so weit westlich, als der 4te östlich vom Jupiter abstand.* Sein Licht war nach seiner eigenthümlichen Beschaffenheit zwar weisser und sanfter, aber doch sehr stark. Diess war also wieder 2 *Tage nach der Opposition, da er augenfällig sein grösstes Licht hatte.* Er erschien noch einmal so gross und augenfällig, als der 1te und 2te, so dass seine besondere Augenfälligkeit auch Herrn Harding auffiel.

So hatte er also schon bis in die 6te Periode seines Umlaufes, unserm Monde, wenn gleich

gleich aus andern Urſachen ähnlich, an Lichte regulär zu- und abgenommen. Nach dringender Wahrſcheinlichkeit konnte das kein Zufall ſeyn, ſondern muſste auf ſeine Rotation Beziehung haben; zugleich ſchloſs ich aber auch, daſs es dieſer Folgerung keinesweges nachtheilig ſeyn würde, wenn er dieſe Regularität, wie mir ſchon damahls wahrſcheinlich war, künftighin nicht beybehalten ſollte, weil ſeine Flekken mir ſchon damahls nach den §. 27. angeführten Gründen, einem zufälligen atmoſphäriſchen Wechſel mit unterworfen zu ſeyn ſchienen.

44) *Den 20ten Nov.*, 3 Tage nach der Opposition, erſchien er noch offenbar gröſſer und augenfälliger, als der 1te und 2te, noch faſt ſo augenfällig, als der 3te.

45) *Den 21ten Nov.*, im 4ten Tage nach der Oppoſition, war er in einem Abſtande von beyläufig 11 Jupitersdurchmeſſern noch *beſonders* und ſelbſt unter 1¼zölliger Oeffnung augenfällig. In den folgenden Tagen hingegen, da ſein Licht merklich abnehmen muſste, und ſelbſt den 26ten am Tage ſeiner Conjunction, konnte er wegen trüber Witterung nicht beobachtet werden.

§. 63.

§. 63.

46) *Den 28ten Nov. aber 2 Tage nach der Conjunction*, heiterte es ſich auf. Nach einer ſo auffallenden Regularität, die der Trabant 6 Umlaufsperioden hindurch beobachtet hatte, muſste er wieder in ſeiner Lichtſchwäche erſcheinen. Deſto mehr verdient es aber Aufmerkſamkeit, *daſs ich ſein Licht ungewöhnlich ſtark fand:* denn wenn es gleich wie immer an ſich matter oder ſanfter war, ſo war dieſer Trabant doch eben ſo augenfällig, als der 3te und 2te, welche beyde Trabanten freylich der Jupiterskugel näher, aber verhältlich doch nicht nahe genug ſtanden. Der 1te näherte ſich ſchon dem Hintertritte, und hatte ſchon zu viel von ſeiner Irradiation verlohren, als daſs er zur Vergleichung hätte dienen können.

Solche Ausnahmen in einem allgemein regulär fortdauernden periodiſchen Gange dürfen nicht abſchrecken; vielmehr können ſie zu lehrreichen Betrachtungen führen, und eben deswegen verdienet es gleich groſſe Aufmerkſamkeit, daſs

47) *den 30ten Nov.* der *4te Trabant ſein verhältliches periodiſches Licht wieder angenommen hatte:* denn in ſeinem faſt gröſsten Abſtande war er zwar ziemlich augenfällig, aber nicht

nicht frappant; vielmehr hatte der 3te doppelt ſo ſtarkes Licht, und erſchien auch wenn gleich dem Jupiter näher, dennoch gröſſer. Der 2te hatte zwar helleres Licht, er erſchien aber kleiner.

Aus einem einzigen irregulären ausnahmlichen Falle etwas zu folgern, wäre hier zu voreilig, und deswegen wird hier bloſs das Diarium weiter getreulich vorgeleget.

§. 64.

Nach trüber kalter Witterung heiterte ſich die Atmoſphäre

48) *den 3ten Dec.*, 1 Tag vor der Oppoſition, etwas auf, es blieb aber Nebel. Der gröſste 3te Trabant, der dichte bei dem 4ten ſtand, erſchien zwar beträchtlich augenfälliger als dieſer; allein nach dem an ſich ſanftern Lichte des 4ten, welches durch den Nebel leichter gedämpfet wurde, konnte das nicht wohl anders ſeyn. Dagegen verſchwand der 1te Trabant, der ebenfalls zunächſt bey dem 4ten und 3ten weit genug vom Jupiter ſtand, in dichtern Nebelſtrichen doch immer früher als der 4te. Der 4te hatte alſo wirklich mehr Licht, als der 1te gerade ſo, wie es nach der Periode des Lichtwechſels 1 Tag vor der Oppoſition ſeyn muſste.

49) *Den 6ten Dec.* ab. 4 U. 38′, da ſich die Atmoſphäre ſo eben erſt wieder aufgeheitert hatte, ſtand der 3te Trabant hinter der Scheibe, und der 2te, welcher dem Hintertritte ebenfalls nahe war, ſtand nur noch ½ Jupitersdurchm. vom weſtlichen Rande der Jupiterskugel ab. Alſo konnte nur der 1te zur Vergleichung dienen, der überhin öſtlich dem 4ten am nächſten ſtand.

Jupiter war eben damahls mit dem beynahe halb erleuchteten Monde in Conjunction, und ſtand beyläufig nur 3½ Grad ſüdlicher. Eine ſolche Helligkeit kann das ſanfte Licht des 4ten Trabanten ſonſt durchaus nicht vertragen. Der 1te aber ſtand vom öſtlichen Rande des Jupiters faſt zwey von deſſen Durchmeſſern ab, und es konnte mithin bey dem ſo nahen ſtarken Mondlichte, das Licht des Jupiters bey dem 1ten gewiſs nicht mehr, ſondern eher weniger Lichtſchwäche, als bey dem 4ten wirken; *und doch erſchien der 4te Trabant unter dieſem ihm nachtheiligen Umſtande nicht nur beträchtlich und weit augenfälliger, als der 1te, ſondern auch wirklich weit heller, ſowohl mit voller, als nur 1¼zölliger Oeffnung. Unſtreitig war er alſo wieder in ſeiner gröſsten Lichtſtärke, und zwar zum 7ten Mahle abermahls*

mahls 2 Tage nach der Oppoſition, *ſo daſs er ſeit dem 30ten ſeine alte Periode nach wie vor regulär verfolgte.* Ein augenfälliger Beweis, daſs die am 28ten Nov. wahrgenommene Irregularität etwas Zufälliges war, und wahrſcheinlich eben ſo in einer ähnlichen atmoſphäriſchen Aufheiterung eines beträchtlichen Theils der gefleckten Halbkugel des Trabanten ihren Grund hatte, als wenn ſich unſere Atmoſphäre über einem beträchtlichen Erdſtriche auf einmal auf ein Paar Tage aufheitert, und dann wieder trübe wird.

§. 65.

50) *Den 8ten Dec.* ab. nach 7 Uhr bey heiterer, aber unruhiger Atmoſphäre, hatte der 4te Trabant ſowohl mit voller als bis auf $1\frac{1}{4}$ Zoll eingeſchränkter Oeffnung ſehr weiſſes, helles, ſanftes Licht und unter eingeſchränkter Oeffnung ſcintillirte er ſo gar. Der gröſste 3te hatte viel matteres Licht als gewöhnlich, war von kupfrigt röthlicher Farbe, und $1\frac{1}{2}$ Tage vor ſeinem Vorübergange vielleicht von ſchwächſtem Lichte. Deſſen ungeachtet erſchien aber der 4te höchſtens $\frac{2}{3}$ ſo groſs und augenfällig, ſo wohl mit als ohne Bedeckung. Da der 4te in ſeiner gröſsten öſtlichen Digreſſion war, wo ſein Licht nach Fig. 5 erſt eben geſchwächt zu wer-

werden angefangen hatte, so stimmte auch diese Beobachtung mit der bisherigen Periode sehr gut.

§. 66.

51) *Den 9ten Dec.* 5 U. 5′ bey hellem Mondscheine fand keine Vergleichung Statt, weil der 1te, 2te und 3te Trabant zu nahe bey der Jupiterskugel standen; indess erschien der 4te Trabant noch sehr augenfällig, grösser als der 1te und 2te, aber kleiner, als der 3te.

52) *Den 10ten Dec.*, noch gegen 2½ Tage vor der Conjunction, erschien er beynahe noch so helle und augenfällig, als im grösten Lichtglanze, so dass ich zu vermuthen geneigt war, der am 9ten Nov. darin beobachtete dunkele Flecken dürfte auf einmal wieder schwach geworden seyn; allein nach trüber Witterung

53) *den 16ten Dec.* ab. 5 U., nach geendigter Dämmerung, zeigte es sich, dass der Flecken noch vorhanden seyn musste, und dass er höchstens nur etwas schwächer geworden seyn konnte: denn jetzt stand der 4te Trabant in der grösten westlichen Digression am weitesten vom Jupiter ab, ohne Mondlicht in der Dunkelheit, und doch hatte er *viel matteres Licht als der kleinste zweyte, der doch bis auf ein Paar Jupitersdurchmesser nahe bey dem Planeten*

neten ſtand, *ſo daſs er nicht völlig*, *ſondern* nur *höchſtens ſo augenfällig*, *und mithin unter allen der matteſte*, *am wenigſten augenfällig war.*

Dieſs war gegen $3\frac{1}{2}$ Tage nach der Conjunction, $1\frac{1}{2}$ Tage nach ſeiner gröſsten Lichtſchwäche, *und ſtimmte abermahls mit der nun vollendeten 7ten Periode vortrefflich überein.* Auch beſtätigte ſich dieſe Uebereinſtimmung in der Folge nach fortgedauerter trüber Witterung

54) *den 24ten Dec.* 1796 ab. nach 7 Uhr, da Herr Harding allein beobachtet hatte, und verſicherte, *daſs der 4te Trabant ungewöhnlich*, *recht auffallend viel Licht und Augenfälligkeit gezeiget habe: denn das war wieder 3 Tage nach der Oppoſition*, *da er noch im ſtärkſten Lichtglanze erſcheinen muſste.*

§. 67.

Nach lange ununterbrochen fortgedauerter trüber Luft konnte ich den Jupiter erſt

55) *den 7ten Jänner* 1797 gegen 6 Uhr mit 160 und 130mahliger Vergröſſerung des 7füſſigen Herſchel. Teleſcops beobachten, womit Jupiter mit ſeinen Streifen und Trabanten *bey ſtarkem Mondlichte* ſo vorzüglich deutlich ins Geſicht fiel, als ich mich kaum mit dieſem Inſtru-

ſtrumente erinnere. Der 1te Trabant ſtand damahls unſichtbar vor der Scheibe, der 2te aber, welcher ſeinem Hintertritte ſehr nahe war, etwa $\frac{1}{4}$ Jupitersdurchmeſſer vom weſtlichen Rande, und *der 4te, welcher nur etliche Stunden vorher in der Oppoſition geweſen war*, ſtand vom öſtlichen Rande erſt 1 Jupitersdurchmeſſer ab, faſt dicht nördlich unterm 3ten zur Vergleichung beſonders geſchickt, und erſchien gleich den übrigen beyden ſichtbaren Trabanten ungemein rund begränzet.

Wie ſchon mehr erinnert worden iſt, kann der 4te Trabant ſo wenig ſtarkes Mondlicht, als eine ſolche Nähe des helle glänzenden Jupiters bey ſeinem ſanften Lichte vertragen; allein *dieſer Umſtände ungeachtet*, erſchien er jetzt, *da er* nach der Periode ſeines Umlaufes und Lichtwechſels *der gröſsten Lichtſtärke nahe war*, *dennoch ungemein augenfällig und vollſtändig rund*, *im Durchmeſſer beyläufig* $\frac{2}{7}$ *ſo groſs*, *als der dicht über ihm ſtehende 3te*, *und hatte bey nahe doch nicht völlig ſo helles Licht als dieſer*. Welches abermahls vortrefflich ſtimmte, und augenfällig genug zeigte, daſs er *im Allgemeinen* völlig regulär ſeinen Lichtwechſel nach der Periode ſeines Umlaufes nach wie vor noch fortſetzte.

§. 68.

§. 68.

Da er nach der Beobachtung vom 16ten Dec. 1796 (§. 66.) noch $1\frac{1}{2}$ Tage nach dem Zeitpuncte feiner gröfsten Lichtfchwäche, feiner gröfsten weftlichen Digreffion ungeachtet, doch noch das mattefte Licht unter allen Trabanten gehabt hatte, fo liefs fich nach dringender Wahrfcheinlichkeit vorausfetzen, dafs er den am 9ten Nov. beobachteten dunkeln Flekken noch hatte. Mit Ungedult erwarteten wir daher *am 15ten Jan.* feinen in günftige Abendftunden fallenden Vorübergang, zu deffen Beobachtung fchon alle Inftrumente gerichtet waren; allein die Atmofphäre, deren damahlige Veränderlichkeit einige Hoffnung gab, gönnte uns folches Vergnügen nicht, und der Himmel wurde endlich, ohne dafs wir irgend einen Trabanten gefehen hatten, ganz bedeckt.

Dafs wir uns aber keineswegés in jener Vorausfetzung geirret hatten, zeigte fich des folgenden Abends

56) *den 16ten Jan.* von 4 Uhr 10′ bis zur völligen Dunkelheit gegen 6 Uhr fehr einleuchtend: *denn ungeachtet der 1te Trabant fo eben erft vor der Jupitersfcheibe* weggegangen *war, und faft dichte an ihrem weftlichen Rande nur $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{8}$ Jupitersdurchmeffer davon abftand, mit-*

 hin

hin ohne alle erhebliche Irradiation ſehr klein war und ſehr mattes Licht hatte, fand ich doch mit dem 7füſſigen Herſcheliſchen und dem 13-füſſ. Schrad. Reflector *das Licht des mehrere Jupitersdurchmeſſer abſtehenden* 4ten *Trabanten nur kaum halb ſo ſtark und augenfällig und wohl nur* ¼ *ſo helle und augenfällig als das des 3ten Trabanten. Auch verſchwand der 4te Trabant durch leichte Wolken immer früher, als der 1te, ungeachtet dieſer ſo nahe an der Scheibe ſtand;* ſo daſs ſeine Mattigkeit beſonders auch Herrn Harding, der ihn zuletzt in ſeinem ſtärkſten Lichtglanze beobachtet hatte, ſehr auffiel.

Jetzt hatte er alſo ſeit dem 18ten Auguſt 1796 *neun* Umlaufsperioden hindurch, im Allgemeinen immerfort in eben denſelben entgegen geſetzten Theilen der Bahn ungefähr gleiche Lichtſtärke und Lichtſchwäche gezeiget, und es hatte nach dieſer Beobachtung überall keinen Zweifel, *daſs der vorhin beobachtete dunkle Flecken wieder eben dieſelbe Gegend der Trabantenkugel deckte, und daſs wir ihn abends vorher gewiſs wenigſtens eben ſo groſs und deutlich, als am 9ten Nov. geſehen haben würden:* denn wenn gleich etliche wenige oben (§. 63. und 66) angezeigte Beobachtungen eine etwas

aus-

ausnahmliche Irregularität in dem periodischen Gange des Lichtwechsels zu verrathen scheinen, so dürfte doch solches *auf weiter nichts, als einen temporären, zufälligen atmosphärischen Wechsel hin deuten, der sich bey diesem Trabanten nach einleuchtenden Gründen voraussetzen läßt, und nach welchem ein solcher dunkler Flecken während seiner Existenz oder Sichtbarkeit von bald mehr, bald weniger Stärke oder Augenfälligkeit seyn dürfte.*

§. 69.

Daß ich mich hierunter nicht irrte, und daß der Flecken am 15ten *eher noch von grösserer Augenfälligkeit* vor der Scheibe sichtbar gewesen seyn mußte, ergab sich vollends mit aller Sicherheit

57) *den 17ten Jan.* 5 Uhr, 2 *Tage nach der Conjunction, zur Zeit der größten Lichtschwäche*, da sich der Himmel auf kurze Zeit aufheiterte; denn in der That fand ich den 4ten Trabanten *zum Erstaunen matt.* Der 2te Trabant war die größte westliche Digression passieret, und hatte einen beträchtlichen, fast seinen größten Abstand vom Jupiter; der 1te Trabant hingegen war nur $1\frac{1}{7}$ Jupitersdurchmesser entfernt, und doch erschien der 2te *aus völlig*

gleichen, unten §. 84 bis 88 erläuterten *physischen Gründen, dieses Mal weit kleiner und matter*, *als der 1te*, *bey dem allem aber der 4te noch matter*, *als der 2te*, *so dass er unter allen in der grössten Entfernung vom Jupiter, recht auffallend der matteste von allen war*.

Nach langer trüber Witterung war demnächst

58) *den 23ten Jänner* 6 U. 52′ der 4te Trabant, ½ Tag vor seiner Opposition, da er sich seiner grössten Lichtstärke näherte, viel augenfälliger, als der 1te. Dieser stand indess nach seinem Vorübergange noch zu nahe bey der Scheibe, und überhaupt war nach den übrigen Umständen keine zuverlässige Beurtheilung thunlich, wenn gleich der 4te Trabant nach seiner Deutlichkeit ein für solchen Standpunct völlig verhältliches Licht zu haben schien.

§. 70.

59) *Den 24ten Jan.* am Tage der Opposition, sollte der 4te Trabant nach den Ephemeriden beyläufig erst 5 U. 37′ 34″ hier aus dem Schatten treten; kaum war ich aber mit dem 13füssigen Reflector unter 288mahl. Vergr. in Bereitschaft, als er mir schon ehe ich noch darauf achtete, als ein sehr feines *dunkles* Sterngen

gen entgegen blinkte. Dieſs geſchahe ſchon 5 U. 26′ 2″ wahrer Zeit; wahrſcheinlich war er aber ſchon etliche Secunden vorher ſichtbar geworden. Sein Licht nahm zuſehends allmählig zu und ward heller, wenn es gleich noch matt war.

Um 5 U. 31′ war er ſchon *reichlich* halb ſo augenfällig als der 1te, welcher früher ausgetreten war, mithin neben ihm ſtand, und hatte unter *ſo ſtarker Vergröſserung helles Licht.* Einbildung war es vielleicht, daſs ich ihn weſtlich an der Seite des Schattens nicht rund, ſondern noch abgeſchnitten zu erkennen glaubte.

Um 5 U. 34′ 36″ erſchien er in einem Abſtande von $1\frac{1}{3}$ Jupitersdurchmeſſern, *ſchon eben ſo augenfällig und groſs*, als der 1te, welcher $\frac{2}{3}$ Durchmeſſer des Jupiters von dieſem abſtand.

Etliche Minuten ſpäter fiel er ſchon *reichlich eben ſo groſs*, als der 1te ins Auge; auch war *ſein Licht* faſt eben *ſo ſtark*, als das des 1ten.

Um 5 U. 47′ wandte ich eine 136mahlige Vergröſserung an, womit der 1te Trabant mehr Irradiation, als der 4te hatte, und deswegen etwas gröſſer ſchien.

Um 6 U. 42′ hatte der 1te $1\frac{1}{8}$ Jupitersdurchmesser, der 4te fast 2 Durchmesser Abstand von der Jupiterskugel, und das an sich sanftere Licht des 4ten schien mit 230mahl. Vergrösserung des 7füss. Herschel. Telescops doch etwas matter, auch war der 4te Trabant wohl nicht völlig so augenfällig, als der 1te.

Auch bey dieser Beobachtung gestattete *die Nähe des Jupiters* keine völlig genaue und sichere Vergleichung; allein der Gang der ganzen Beobachtung und die deutliche Augenfälligkeit des 4ten Trabanten vom ersten Blick an zeiget deutlich genug, dafs er verhältlich schon *sehr viel* Licht hatte, und seiner gröfsten Lichtstärke nahe war. Man vergleiche nur die Beobachtung vom 17ten Jan. 1797 (§. 69.) damit, da dieser Trabant 2 Tage nach der Conjunction, in dem entgegen gesetzten Theile der Bahn und in seiner Lichtschwäche, beträchtlich *weit vom Jupiter entfernt*, *ein wirklich zum Erstaunen mattes Licht hatte;* so stimmt auch diese Beobachtung mit der Periode des Lichtwechsels sehr gut.

§. 71.

Und eben damit stimmt auch eine spätere flüchtige, blofs präparatorische Beobachtung

60) vom

60) vom 26*ten Jan.* im 3ten Tage nach der Oppoſition zuſammen: denn ſchon um 4 U. 37′, bald nach dem Untergange der Sonne, ſahe ich mit 136m. V. des 13füſſigen Reflectors alle vier Trabanten; und wenn gleich *in der hellesten Dämmerung* der 4te Trabant nach ſeinem an ſich ſanftern Lichte das matteſte Licht hatte und haben muſste; ſo würde ich ihn doch den vorherigen Beobachtungen gemäſs, gewiſs in ſo heller Dämmerung überall noch nicht erkannt haben, wenn er nicht eben ſein ſtärkſtes Licht gehabt hätte. Späterhin verhinderten aber wichtigere Saturnsbeobachtungen die vom Jupiter, zumal da der Himmel frühzeitig ſchon wieder bedeckt wurde.

Desgleichen erſchien der 4te Trabant

61) *den* 27*ten Jan.* ab. 5 U. 51′ im 4ten Tage nach der Oppoſition deutlich rund und $\frac{2}{3}$ ſo groſs und augenfällig als der gröſste 3te Trabant, welches dem periodiſchen Gange des Lichtwechſels ebenfalls vollkommen gemäſs war.

§. 72.

Faſt beſtändig trübe Witterung unterbrach lange Zeit dieſe Beobachtungen, und entzog uns auch die ſo ſehr gewünſchte Wahrnehmung des am 1ten Febr. in Stunden der Sichtbarkeit fal-

lenden Vorüberganges des 4ten Trabanten, *wo wir nach dem weitern Verhalten des periodischen Lichtwechsels, mit voller Zuversicht* den am 20ten *Sept. und 9ten Nov. in solchem Trabanten beobachteten dunkeln Flecken ferneweit wahrzunehmen hofften.* Jupiter konnte erst

62) *den 14ten Febr.* 1797 in der Dämmerung wieder beobachtet werden. An diesem Abend stand der 4te Trabant in seiner grösten östlichen Entfernung vom Jupiter, und hatte wohl eben so helles Licht, als der 3te, der ebenfalls in seiner grösten, aber westlichen Digression war; er erschien aber nach dem wirklichen Verhältnis seiner Grösse kleiner, jedoch *wenigstens doppelt so helle, gross und augenfällig als der 2te,* der ebenfalls weit genug vom Jupiter abstand; *welches abermahls mit der gefundenen Periode seines Lichtwechsels stimmte,* weil er noch meistens seine gröste Lichtstärke haben muste.

§. 73.

63) *Den 15ten Febr.* ebenfalls in heller Dämmerung, um 5 U. 23′ stand der 1te Trabant unsichtbar vor der Scheibe, und ich sahe mit 176m. V. des 13füss. Reflectors, blos den 2ten und 3ten, den 4ten erst 5 Min. später, *und zwar unter gleichen Umständen als abends vor-*

vorher, nur noch reichlich ſo groſs, aber *nur halb von ſo ſtarkem Lichte als den 2ten*, der abends vorher kaum halb ſo helle und groſs als der 4te erſchienen war. *Augenfällig nahm alſo ſein Licht wie in allen vorherigen Perioden, in der Annäherung zur Conjunction wieder ab.*

64) *Den 17ten Febr. nur 1 Tag vor der Conjunction 6 U. 20'*, als bis dahin der Himmel bedeckt blieb, 1 *Stunde ſpäter als am 15ten*, ſtand der 2*te* Trabant noch vor der Scheibe, und ich ſahe die übrigen 3 Trabanten des tiefen Standes ungeachtet mit 136m. V. des 13f. Reflectors noch ſehr augenfällig, wenn ich gleich durch die Dünſte des Horizontes nur noch eben die beyden Aequatorealſtreifen erkannte. Irrig hielt ich den öſtlichſt vom Jupiter entfernten Trabanten für den 4ten, und es fiel mir äuſſerſt irregulär und ſonderbar auf, daſs er ein ſehr weiſſes helles Licht hatte, *und doppelt ſo helle und groſs*, als der öſtlich ihm nächſte 3te erſchien; es ergab ſich aber in der Folge, daſs der groſse helleſte der 3te war, und daſs mithin der 4te nur halb ſo helle und groſs als der 3te erſchien, ſtatt daſs er am 14ten eben ſo helle ins Auge gefallen war.

II. *Dritte merkwürdig beſtätigende Beobachtung des dunkeln Fleckens im 4ten Jupiters-trabanten.*

§. 74.

Dieſe ganze Reihe Beobachtungen, die, wenn ſie gleich zwiſchendurch einige kleine, leicht zu erklärende Irregularitäten zu verrathen ſchienen, doch im Allgemeinen einen wahren periodiſchen Gang von einem allmählich wachſenden, und dann gleich langſam wieder abnehmenden Lichte immer gleichförmig fort mit der gröſsten Gewiſsheit bewieſen, überzeugte uns nicht nur auf das feſteſte, daſs der 4te Trabant während eines ſynodiſchen Umlaufes einmal um ſeine Axe rotiren, *ſondern daſs auch der zuletzt am 9ten Nov.* 1796 *darin beobachtete dunkle Flecken, als die phyſiſche Urſache ſeiner abermahligen Lichtſchwäche noch fortdauernd vorhanden, und zur Zeit des Vorüberganges wieder ſichtbar* ſeyn müſſe.

Nach den Ephemeriden ſollte dieſer *den* 18*ten Febr.* gleich nach Mittage erfolgen, und um 5 Uhr der Trabant ſchon abgetreten, etwa ⅓ Jupitersdurchmeſſer vom Rande des Planeten weſtlich entfernt erſcheinen. Es kam alſo ſehr dar-

darauf an, Jupiter noch bey Tage zu entdekken, zu welchem Ende in Ermangelung eines parallactiſchen Fernrohres, nicht nur ſeine zeitige Lage abends vorher ſorgfältig bemerket, ſondern auch die ſchärfere Geſichtskraft unſers ziemlich geübten Eleven mit zu Hülfe genommen wurde: denn daſs der 13füſsige beyläufig ſchon gerichtete Reflector den Flecken, wenn er noch vorhanden war, auch bey Tage zeigen muſste, hatte keinen Zweifel. Mit einem vorzüglich guten, vom Herrn Univerſitäts-Opticus Hoffmann zu Leipzig und noch einem andern engliſchen Cometenſucher wurde indeſs eben ſo wenig, als mit einem 3füſſigen achromatiſchen Fernrohre von groſsem Felde ausgerichtet, ſo daſs die Hoffnung den Flecken zu ſehen ganz verſchwand. Glücklich fand ihn endlich gedachter Eleve mit bloſſen Augen; wegen ſeiner Lichtſchwäche verlor er ſich aber oft aus dem Geſichte, und bey Richtung des Reflectors verſtrich noch etwas Zeit.

§. 75.

Um 5 U. 19′ w. Z. erſchienen Jupiters Streifen der niedrigen Lage ungeachtet, mit 136-mahl. Vergr. *auſserordentlich deutlich*, *und mit dem erſten Blicke ſiel mir* nach Fig. 11. *im ſüd-*

lichſten

lichsten Streifen, *in a*, *ein schwärzlich dunkler*, *ungemein augenfälliger*, *begränzter Flecken ins Auge*, dessen Abstand vom westlichen Rande noch beyläufig $\frac{1}{7}$ der Bewegungschorde betrug.

Nach obiger Voraussetzung, dass der 4te Trabant schon vor der Scheibe weggerücket seyn, und einen beträchtlichen westlichen Abstand haben müsse, hielt ich solchen Flecken in der ersten Zerstreuung und bey Kopfweh für des 4ten Trabanten Schatten, weil ich überall noch keinen Trabanten erkennen konnte; und in der That sahe er auch völlig eben so deutlich, dunkel und abgesetzt aus.

Um 5 U. 25′ war noch kein Trabant in der hellen Dämmerung sichtbar. Die Streifen sammt dem Flecken hingegen fielen sehr deutlich ins Auge. Der Flecken war merklich bis b fortgerückt.

Um 5 U. 27′ sahe ich schon alle drey übrigen Trabanten sehr deutlich, aber vom 4ten überall keine Spur, und jetzt erkannte ich meinen Irrthum, *dass der dunkle Flecken nach seiner viel zu südlichen Breite keinesweges der Schatten des 4ten Trabanten seyn konnte*, *dass er vielmehr genau in der Bahn des vorhin beobachteten Trabantenfleckens fortrückte*.

Um

Um 5 U. 39′ fand ich den Flecken beyläufig schon in c. *Er rückte also gleich geschwind fort, und konnte kein Flecken der Kugel seyn.* Vorausgesetzt, daſs der Flecken der Schatten des Trabanten hätte seyn können, wie doch nach seiner südlichen Lage der Fall nicht war; so hätte der Trabant schon längst vorweggetreten seyn, und um ⅓ bis ½ Jupitersdurchmesser westlich vom Jupitersrande entfernt sichtbar seyn müssen; *ich fand aber nicht die mindeste Spur von ihm, ungeachtet die 3 übrigen Trabanten bey heiterer Luft ungemein lichtvoll glänzten.*

Um 5 U. 46′ bis 47′ war der Flecken schon beynahe am Rande. Auch hier *rückte er also gleich deutlich und gleich geschwind fort.* Vom 4ten Trabanten aber fand ich auſserhalb der Kugel nicht die geringste Spur.

Um 5 U. 53′ stand der Flecken noch *gut* um seinen eigenen Durchmesser vom westlichen Jupitersrande ab, und dabey fand ich noch immer keine Spur vom Trabanten neben dem Jupiter.

Bald nachher schien sich die Scene des Abtritts eröffnen zu wollen, und ich fieng, ich weiſs nicht durch welche Veranlassung, Zeitsecunden zu zählen an. Als ich 230 Sec. gezählt

zählt hatte, verschwand der Flecken, und *an seiner Stelle* erschien deutlich am Rande ein kleiner matter Lichtschimmer oder Lichtflecken. Weiter konnte ich in einem so tiefen Stande, der heitern Luft ungeachtet, nichts unterscheiden. Ohne die geringste sonstige Spur vom Trabanten ausserhalb der Kugel entdecken zu können, zählte ich indessen immer fort. Als ich 300 Secunden gezählet, hatte sich der Lichtflecken etwa 20 Sec. vorher (weil ich im Zählen vom Reflector noch nach der Uhr gehen musste) am Rande ebenfalls ganz verlohren, und es ergab sich für solchen Augenblick die wahre Zeit 6 U. 5′ 30″.

§. 76.

Schon hiernach, und weil der 4te Trabant, des Glanzes der drey andern ungeachtet, nirgends ausserhalb der Jupiterskugel entdecket werden konnte, hatte es wohl keinen weitern Zweifel, dass solcher kleine Lichtflecken der Trabant selbst gewesen war; indess setzte ich die Beobachtung fort, und bemerke ich in Ansehung seines Schattens folgendes:

Bey dem Anfange der Beobachtung, als der dunkle Flecken noch in a stand, war im südlichen Aequatorealstreifen in d ein gewöhnlicher

licher verwaſchener dunkler Flecken ohne Zweifel der Kugel ſelbſt ſichtbar, auf den ich nicht weiter achtete. In der Folge hingegen waren zwey andere dunkle Flecken e und f in beyden dunkeln Hauptſtreifen zugleich ſichtbar, wovon der ſüdlichſte e *der auffallendeſte, und wohl ohne Zweifel der Schatten des Trabanten war,* weil ſeine Lage mit der des Schattens ſehr gut übereinſtimmte. Er ſtand um 6 Uhr 16′ w. Z. in e, der andere in f.

§. 77.

Um 6 U. 21′ fand ich demnächſt abwärts vom weſtlichen Rande des Jupiters noch immer fort nicht die geringſte Spur, vom 4ten Trabanten: dagegen glaubte ich aber *jetzt faſt dichte am Rande, in etwa einem Abſtande von des Trabanten Durchmeſſer, die Spur des Trabanten ſelbſt, in einem äuſſerſt matten Puncte, gleich einem bloſſen Gedanken zu ſehen, und zwar genau da, wo beyde der dunkle Trabantenflecken und der Lichtflecken oder der Trabant ſelbſt abgetreten waren, nämlich in g.* Die übrigen drey Trabanten fielen noch *auſſerordentlich* deutlich ins Geſicht, aber der Jupitersrand fing an in den Dünſten zu beben, welches die Beobachtung erſchwerte. *Des Traban-*

banten Schatten war um diese Zeit schon fast in der Mitte.

Daſs ich mich nicht geirret hatte, ergab ſich auch wirklich *um 6 U. 27′. Denn jetzt glaubte ich mit ziemlicher Gewiſsheit einen äuſserſt matten, vom bebenden Jupitersrande* um zwey Trabantendurchmeſſer *getrennten Lichtpunct in h ebenfalls genau in der Richtung zu sehen, in welcher der dunkle Trabantenflecken fortgerücket und am Rande in einen lichten Punct verwandelt, ausgetreten war.* Weiter weſtlich hingegen, gegen den 2ten Trabanten hin, fand ich vom 4ten Trabanten nicht die geringſte Spur, der, wäre der beobachtete dunkle rundliche Trabantenflecken der Schatten des Trabanten geweſen, ſchon über ½ Jupitersdurchmeſſer zwiſchen dem Planeten und dem 2ten Trabanten deutlich hätte ſichtbar ſeyn müſſen.

Um 6. U. 35′ hatte Jupiter nur noch 1 Grad Elevation über dem Horizonte, und kurz vorher ſahe ich abermahls die Lichtſpur vom 4ten Trabanten in i. Jetzt waren aber auch ſchon die übrigen 3 Trabanten zu matt, und fiengen bis auf eine Spur vom 3ten Trabanten zu verſchwinden an, und etliche Minuten ſpäter gieng Jupiter unter.

§. 78.

§. 78.

Nach allen diesen zusammenstimmenden Umständen giebt auch diese Beobachtung gleich den vorigen vollkommene Ueberzeugung und Gewissheit, dass der beobachtete schwärzlich dunkle und rundlich abgesetzte Flecken a, b, c Fig. 11. wieder eben dieselbe gefleckte Stelle des Trabanten war, welcher den 20ten Sept. und 9ten Nov. 1796 von uns beobachtet worden ist. Die Gründe dafür sind einleuchtend.

1) Hatte dieser Flecken genau wieder eben das augenfällige, einem Trabantenschatten ähnliche, rundlich abgesetzte Ansehen, und bewegte sich auch genau in eben derselben südlichen Lage im südlichsten Streifen fort, wie in jenen Tagen.

2) Behielt er seine Deutlichkeit am Rande bey, und *bewegte sich in allen Theilen seiner Bahn gleich geschwind fort.* Es konnte also kein Flecken des Jupiters seyn, weil er sich sonst je näher dem Rande, desto langsamer hätte fortbewegen, und nach der Rotationsperiode der Jupiterskugel, von 5 U. 19', da er noch $\frac{1}{7}$ seiner Bewegungschorde vom westlichen Rande ab in a stand, erst in $1\frac{1}{2}$ Stunden, mithin erst um 6 U. 49' in den Rand hätte kommen müssen,

 statt

ſtatt daſs er nach §. 75. ſchon bald nach 6 Uhr gegen $\frac{1}{4}$ Stunden früher mitten vor den Rand gekommen war. Der Flecken gieng folglich vor der Jupiterskugel in gleichförmiger Bewegung weg, und es muſste entweder der Schatten des Trabanten, oder der vorhin ſchon beobachtete Flecken im Trabanten ſelbſt ſeyn. Erſteres war aber nach ſeiner viel zu ſüdlichen Lage, und weil auch ſonſt der Trabant in einem beträchtlichen Abſtande vom weſtlichen Jupitersrande hätte ſichtbar ſeyn müſſen, ſchlechterdings unmöglich, mithin iſt letzteres wahr.

3) Nach der Beobachtung vom 9ten Nov. 1796 bewegte ſich der 4te Trabant vor der ganzen Chorde von einem Rande zum andern in 4 Stunden 4 Min. vorbey, *und mit dieſer Bewegung ſtimmen auch wirklich alle dieſsmahlige Beobachtungszeiten und Schätzungen ſehr merkwürdig überein:* denn

a) von 5 U. 19′, da der Flecken in a noch $\frac{1}{5}$ der Chorde vom Rande entfernt war, brauchte er, bis mitten vor den Rand fortzurücken, $\frac{1}{5}$ obiger Zeit, oder 48′ 48″, und muſste alſo um

6 U. 7′ 48″ w. Z.

mit-

mitten vor dem Rande ſtehen, oder halb ausgetreten ſeyn. Um 5 U. 53′ ſtand er aber nach §. 75. noch gut um ſeinen kleinen Durchmeſſer vom Rande ab. Nimmt man nun als völlig ſicher an, daſs der Flecken bey ſeinem tiefen Stande durch die Dünſte bebend irradiirte, und deswegen ungefähr eben ſo groſs erſchien, als der 4te Trabant ſelbſt vorhin ohne Irradiation beobachtet worden war, welcher ſich nach unſern Beobachtungen innerhalb 8 Min. 25″ um ſeinen Durchmeſſer fortbeweget; ſo brauchte der Flekken noch 8 Min. 25″ *bis an* den Rand vollends fortzurücken, und 8′ 25″ + 4 Min. 12″ = 12 Min. 37″ *bis mitten* vor den Rand zu kommen, und er kam mithin mitten vor den Rand

um 6 U. 5′ 37″.

Die Differenz der Schätzungsfehler beträget bey ſo mühſamen Schätzungen nur 2 *Min. Zeit*, oder ¼ des Trabantendurchmeſſers, beyläufig 0, 3 Raumſecunden, ſo daſs es vollkommen ſtimmt.

b) Wird zu obiger Zeit von 6 U. 7′ 48″, da der Flecken, nachdem er obigen fünften Theil des Streifens vollends zurück-

geleget, *mitten* vor den Jupitersrand kommen mufste, die Bewegungszeit von $\frac{1}{2}$ Trabantendurchmesser für die andere Hälfte des Austritts und 1 Durchmesser für den Raum, da der Trabant um seinen Durchmesser vom Jupitersrande abstehen mufste, mithin $4' 12'' + 8' 25'' = 12' 37''$ addiret; so mufste der Trabant, wenn der in a Fig. 11. beobachtete Flekken wirklich ein Flecken des Trabanten war,

um 6 *U.* 20′ 25″

schon um seinen Durchmesser vom Jupitersrande abstehen. In diesem Abstande fand ich aber nach §. 77. des Trabanten äusserst matte Lichtspur

um 6 *U.* 20′;

so dafs die Differenz nur 25″ *Zeit, oder* $\frac{1}{20}$ *des Trabantendurchmessers* beträget, und nichts besser stimmen kann.

c) Und so stimmt auch die Zeit, da der Trabant schon zwey seiner Durchmesser vom Jupiter entfernt seyn mufste, mit der Beobachtung gleich gut überein: denn nach gleichen Gründen mufste er unter obiger Voraussetzung

um 6 *U.* 28′ 50″

zwey

zwey ſeiner Durchmeſſer abſtehen, und in dieſem Abſtande wurde auch wirklich ſeine Lichtſpur nach §. 77.

um 6 U. 27′

wahrgenommen; welches ebenfalls bis auf 1 Min. 50″ Zeit, oder kaum $\frac{1}{4}$ Durchmeſſer des Trabanten übereinſtimmt.

4) Durch dieſe Uebereinſtimmungen wurde Herr Harding veranlaſst, zum Ueberfluſs über die den 18ten Febr. ab. 5 U. 19′ w. Z. von der Erde aus geſehene Lage des 4ten Trabanten Rechnung zuzulegen. Dieſe ergiebt die heliocentriſche Länge des Jupiters = 11ᶻ 23° 42′, die geocentriſche = 11ᶻ 19° 56′; die heliocentriſche Breite = 1° 16′; die geocentriſche = 1° 5′; und die jovicentriſche Länge des Trabanten = 5ᶻ 22′ 54″; welches mit der wirklich beobachteten Lage des 4ten Trabanten ebenfalls ſtimmt.

§. 79.

Nach dieſen überzeugenden Gründen wird es alſo recht anſchaulich gewiſs, daſs der beobachtete dunkle Flecken wieder eben derſelbe, oder doch an eben derſelben Stelle der Oberfläche oder Atmoſphäre des Jupiters befindlich war, worin ein gleich groſſer, gleich dunkler

und gleich rundlich geſtalteter Flecken den 20ten Sept. und 9ten Nov. 1796 von uns gemeinſchaftlich beobachtet worden iſt, und den wir nach dem hier erläuterten weitern periodiſchen Lichtwechſel nicht nur am 18ten Aug. 1796, ſondern auch bey den übrigen in der Zwiſchenzeit geſchehenen Vorübergängen zuverläſſig ebenfalls wahrgenommen haben würden, wenn dieſe Vorübergänge über unſerm Horizonte geſchehen wären, oder die Witterung ihre Wahrnehmung geſtattet hätte; wenn auch gleich vielleicht zufällige atmoſphäriſche Modification verurſachet haben könnte und möchte, daſs wir den Flecken nicht immer eben ſo dunkel und eben ſo groſs geſehen hätten, als er bey dieſen drey merkwürdigen Beobachtungen immer einen wirklich völlig gleich augenfälligen Anblick gegeben hat.

§. 80.

Daraus, daſs ich den vorweggetretenen Trabanten dieſes letzte Mal, ungeachtet er ſchon zwey ſeiner Durchmeſſer vom Jupitersrande abſtand, doch nur ſehr ſchwach erkannte, dürfte keinesweges folgen, daſs der Flecken dieſes Mahl dem Trabanten einen gröſſern Theil des Lichts, als vorhin, benommen habe; vielmehr läſst ſich ſolches, wenn eine gleiche Licht-

ſchwä-

ſchwäche als am 20ten Sept. und 9ten Nov. 1796 vorausgeſetzt wird, durch die Schwächung der Dünſte ſehr nahe am Horizonte ganz begreiflich erklären. Und damit ſtimmen denn auch die Beobachtungen in den folgenden drey Abenden überein, die zugleich die unwiderſprechliche Gewiſsheit der Beobachtung und ihres Reſultats noch mehr befeſtigen.

§. 81.

Den 19ten Febr. ab. von 5 U. 41′ bis 6 U. 13′ erſchienen nämlich alle vier Trabanten unter 176mahl. Vergr. des 13füſſ. Reflectors ſehr deutlich; allein der 4te, ob er gleich unter allen der entfernteſte vom Planeten war und über fünf Jupitersdurchmeſſer davon abſtand, *war dennoch unter allen der matteſte, und kaum halb ſo augenfällig und helle*, als der *1te und 2te, geſchweige denn der 3te;* und eben ſo fand es auch Herr Harding mit ſolcher und 288mahl. Vergröſſerung.

Den 20ten Febr. ab. 6 U. 18′, $1\frac{1}{4}$ Stunde nach Sonnenuntergange, hatte der 4te Trabant nicht mehr, als halb ſo viel Licht und Augenfälligkeit, als der 1te und ſelbſt der kleinſte 2te, ob er gleich 4 und mehrmal weiter vom Jupiter abſtand, *gerade ſo wie am 11ten Nov.*

 1796

1796 *und mehrmahls 2 Tage nach dem Vorübergange.*

Den 21ten Febr. 5 U. 53′ fand ich den 4ten Trabanten mit 136mahliger Vergrösserung, in heller Dämmerung, seiner fast grössten westlichen Digression ungeachtet, noch *kaum* ¼ *so augenfällig und lichtstark, als den 3ten*; weswegen er auch erst 10 *Min. später,* als die schon 5 U. 43′ gesehenen übrigen drey Trabanten sichtbar wurde, welche unverhältliche Mattigkeit nur zum Theil, keinesweges aber ganz durch die Dämmerung verursachet wurde, und womit die Jupitersbeobachtungen wegen der schon zu tiefen Lage dieses Planeten vorerst aufgegeben wurden.

§. 182.

Vom 18ten Aug. 1796 bis zum 21ten Febr. 1797 stimmen also so viele Beobachtungen durch eilf Umlaufsperioden in eins zusammen, und es befestiget die dritte anschauliche Beobachtung des Trabantenfleckens vom 18ten Febr. nicht nur die Gewisheit des periodischen Lichtwechsels, sammt den Gegenden der Bahn, in welche die grösste Lichtstärke und Lichtschwäche treffen, sondern auch die physische Ursache und das Resultat, dass auch dieser Trabant während eines synodischen Umlaufes einmal um seine Axe rotiret.

Durch

Durch die ausnahmliche, §. 63 erzählte, in dem Lichtwechſel dieſes Trabanten wahrgenommene Irregularität hingegen wird dasjenige noch mehr erläutert und beſtätiget, was ſchon §. 26 bis 31 umſtändlich aus einander geſetzet und durch einleuchtende Gründe erwieſen worden, daſs nämlich dergleichen Flecken bloſs atmoſphäriſch, mithin auch einem atmoſphäriſchen zufälligen Wechſel unterworfen und vergänglich ſind, daſs aber, weil der Flecken dieſes vierten Trabanten bis auf unerhebliche Ausnahmen, 11 Perioden hindurch über ein halbes Jahr fortdauerte, derjenige groſse Flächentheil des Trabanten, in deſſen Atmoſphäre dieſer Flecken wahrgenommen worden, nach ſeiner Naturanlage zu dergleichen atmoſphäriſchen Modificationen und Erſcheinungen vornehmlich und eben ſo geſchickt ſeyn müſſe, wie es z. B. diejenigen Flächenſtriche unſerer Erde ſind, in welchen die Mouſſons als ähnliche, gewöhnliche, und ebenfalls groſſe, weit ausgebreitete Meteore dem Beobachter zu ähnlichen Betrachtungen Gelegenheit geben *.

* Neuere, das Gefolgerte merkwürdig beſtätigende Beobachtungen über den periodiſchen Lichtwechſel, die Rotation und atmoſphäriſchen Veränderungen des 3ten und 4ten Trabanten befinden ſich im 6ten Abſchnitte §. 186 bis 220.

Dritter Abſchnitt.

Beobachtungen und Bemerkungen über Flecken des zweyten Jupiterstrabanten und deſſen Rotation.

§. 83.

So wie wir auf den Lichtwechſel des 4ten Jupiterstrabanten und die Flecken in dieſem und dem 3ten achteten, richteten wir unſer Augenmerk in gleicher Rückſicht und mit gleicher Sorgfalt auch auf den 1ten und 2ten Trabanten; allein einen *ſo augenfälligen regulären* periodiſchen Lichtwechſel, wie bey dem 4ten, konnten wir bey den übrigen drey Trabanten nicht entdecken; und wenn gleich auch dieſe ihr Licht etwas zu verändern ſchienen, ſo war es doch nichts gewiſſes und augenfälliges, ſondern nur ein geringer, kaum merklicher Lichtwechſel, der irregulär zu ſeyn, und oft mehr auf einen gröſsern und geringern Abſtand des Trabanten vom Hauptplaneten, und eine darin gegründete ſtärkere und ſchwächere Irradiation, als auf gewiſſe Zeiten und Puncte der Bahn, Beziehung zu haben ſchien.

In

In solcher Rücksicht scheinen daher folgende Beobachtungen besonders merkwürdig zu seyn, und in Vergleichung mit den über den 4ten Trabanten gelungenen, ein besonderes Licht über die dortigen Wirkungen der Natur zu geben.

§. 84.

I.) *Den 17ten Sept. 1796.* beobachtete ich den Vorübergang des 2ten Trabanten mit dem 13füss. Reflector, und zwar mehrerer Schärfe wegen nur unter $6\frac{1}{2}$ zölliger Oeffnung. Des Trabanten westlicher Rand berührte Jupiters östlichen um 8 U. 26′ 54″ wahrer Zeit, und es verstrichen bis dahin, da er ganz vorgetreten war und sein östlicher Rand den östlichen des Planeten deckte, 270 Sec. Zeit, so dass der Trabant um 8 U. 31′ 24″ völlig dem Rande gleich vor der Jupiterskugel stand, wovor ich ihn noch lange erkannte. Nach Fig. 12. stand er im südlichen Aequatorealstreifen dicht nördlich in a.

So lange der Trabant vor der Scheibe sichtbar war, sahe ich keinen Flecken darin. Um 10 U. 47′ 30″ aber, da sein Schatten in b deutlich in der Mitte, und zwar in eben derselben Richtung oder Breite sichtbar war, fiel mir

mir westlich *eine dunklere kleine Stelle* ins Gesicht, in welcher ich bisweilen *einen ungemein feinen dunkeln Punct* erkannte. Er stand westlich genau in der Lage des Trabanten in c, und sein Abstand vom westlichen Jupitersrande und der Mitte, oder dem Schatten des Trabanten, verhielt sich *beyläufig* wie 2 zu 5, so daſs er mithin noch ungefähr um $\frac{1}{7}$ solches Streifens vom westlichen Rande abstand. *Der Streifen brach mit solcher feinen dunklern Stelle ganz ab, so daſs hier westlich daran etwas feines helles im dunkeln Streifen sichtbar war.*

§. 85.

Weil mir damahls noch immer die besondere Deutlichkeit und Augenfälligkeit des am 24ten Aug. beobachteten Fleckens des 3ten Trabanten in Gedanken lag, hielt ich solchen feinen dunkeln Punct, der schwer zu erkennen war, bey der Beobachtung selbst zwar nicht für einen Flecken im Trabanten; indeſs *muſste ich aus den eben angezeigten Umständen urtheilen, daſs der Trabant dicht westlich an solchem Fleckenpünctgen vorangehen, und durch sein verwaschenes Licht das angezeigte, in den Streifen an dessen nördlichem Rande hineintretende lichte Fleckchen bilden müsse; und in der That*

wur-

wurde auch in der Folge der Trabant am Rande wirklich unmittelbar *westlich an solchem dunkeln Fleckenpuncte sichtbar.*

Als der Trabant vor dem westlichen Jupitersrande vorübergieng, zählte ich von da an, da sein westlicher Rand mit Jupiters westlichem in eins fiel, bis dahin, da sein östlicher Rand den Jupitersrand deckte, *und der Trabant sehr helle gegen den Planeten, aber ungemein klein dicht am Jupiter stand*, 295 Sec., und die Uhr ergab, daſs er um 11 U. 13′ 56″ wahrer Zeit abzutreten angefangen, und um 11 U. 18′ 51″ den Abtritt vollendet hatte.

§. 86.

Erst lange nachher verglich ich diese Beobachtung mit den spätern, und fand bey dieser Gelegenheit, *daſs das dunkle Fleckenpünctgen schlechterdings ein Flecken des Trabanten selbst gewesen ist:* denn

1) behielt es gegen den Schatten des Trabanten vorangehend *immer gleiche Lage, und bewegte sich dem Jupitersrande nahe nicht langsamer*, sondern mit dem Schatten gleich langsam und noch eben so deutlich.

2) Er

2) Ergab die Folge der Beobachtung, daſs die dicht weſtlich daran wahrgenommene feine helle Schattirung wirklich der Trabant ſelbſt war. An dieſem blieb aber der dunkle Fleckenpunct dicht öſtlich immerfort, bewegte ſich alſo, *unmittelbar am Trabanten, mit dieſem gleich geſchwinde fort.* Es konnte alſo ſchlechterdings kein Flecken der Jupiterskugel ſeyn, weil er ſich ſonſt, je näher dem Rande, deſto langſamer beweget haben, und von dem Trabanten immer weiter zurückgeblieben ſeyn müſste. Es müſste vielmehr mit dem Trabanten eine völlig gleich geſchwinde Bewegung haben.

3) Dieſs ergab auch der wirkliche Erfolg, weil der Trabant an ſolchem kleinen Flecken unmittelbar dicht weſtlich ſeinem gröſsern hellen Theile nach ſichtbar wurde, und damit austrat. Nach einleuchtenden Gründen war es alſo ein Flecken auf dem Trabanten, und zwar in deſſen öſtlichſtem Theile, der nach dem Verhältniſs des mit ihm zugleich ſichtbaren, im Durchmeſſer wenigſtens dreymal ſo groſsen Trabantenſchattens, nicht viel über $\frac{1}{4}$ des Trabantendurchmeſſers betragen konnte, der aber verwaſchenes weniger Dunkles um ſich hatte, ſo wie ſein Verhältniſs und Lage der Beobachtung gemäſs höchſtbeyläufig Fig. 12 angedeutet iſt.

Die-

Dieſes beſtätiget auch

4) Die um 10 U. 47′ 30″ in c Fig. 12 geſchätzte Lage des Fleckens, wenn ſie mit der ganzen Zeitdauer des Vorübeıganges und der Zeit des Austritts verglichen wird. Um ſolche Zeit wuıde nämlich ſein Abſtand vom weſtlichen Jupitersrande beyläufig $\frac{1}{5}$ der Chorde gefunden, vor welcher der Flecken mit dem Trabanten fortrückte. Vom Antritte des Trabanten an den weſtlichen Jupitersrand um 8 U. 26′ 56″ bis zum Antritte an den öſtlichen um 11 U. 13′ 58″ ſind 2 Stunden 47′ 2″, worin der Trabant die ganze Chorde zurücklegte. Davon beträgt $\frac{1}{5}$ 33 Min. 24″. War alſo der Flecken, ſo wie es die übrigen Umſtände überzeugend ergeben, wirklich im Trabanten, ſo muſste er von 10 U. 47′ 30″ an, nach 33′ 24″, mithin

um 11 *U.* 20′ 54″

mitten vor dem weſtlichen Rande ſtehen. Dieſs war, weil er nach den übrigen Umſtänden im öſtlichſten Theile des Trabanten ſichtbar war, ungefähr die Zeit, da der Trabant ganz abgetreten *dicht am* weſtlichen Rande in d zu hängen ſchien, und dieſs erfolgte auch wirklich um

11 U. 18′ 58″;

ſo daſs, ungeachtet $\frac{1}{7}$ der Chorde ſchwer zu ſchätzen iſt, die Differenz oder der Schätzungsfehler doch nur 1 Min. 56″ Zeit, und folglich, weil des Trabanten kleiner damahliger ſcheinbarer Durchmeſſer von etwa 1″,26 Raum ſich in 290″ Zeit vor dem Rande hinbewegte, nicht einmal einen halben Trabantendurchmeſſer, ſondern nur 0,50 Raum, oder, weil die ganze Chorde durch Meſſung = 43″ gefunden wurde, nur $\frac{1}{86}$ der Chorde betrug.

§. 86.

Daſs dieſer Flecken nicht das Licht des Trabanten bey deſſen An- und Abtritte merklich ſchwächte, lieget an ſeiner ſehr geringen Gröſse: denn er war im Durchmeſſer, wie auch ſein Verhältniſs gegen des Trabanten Schatten Fig. 12. zeiget, kaum halb ſo augenfällig und groſs, als der kurz vorher am 24. Aug. beobachtete Flecken des dritten Trabanten, und betrug mithin nicht über 0,3 Sec. oder etwa $\frac{1}{4}$ des Trabantendurchmeſſers. Natürlich konnte alſo auch ein ſo kleiner Flecken keinen augenfälligen merklichen Lichtwechſel verurſachen, und es ſtimmt damit überein, daſs ich bey den folgenden Beobachtungen überall nicht dergleichen am 2ten Trabanten wahrnahm. Ueberhin

hin aber ergeben die folgenden Beobachtungen deutlich genug, daſs ſolcher Flecken kurz nachher wieder verſchwunden ſeyn müſſe. Dieſs iſt in Hinſicht auf des Trabanten Atmoſphäre lehrreich; und deswegen bemerke ich hier aus dem Tagebuche das, was hieher gehöret. Vor dem Anfange dieſer Beobachtung nahm ich übrigens mit dem 13füſſigen Reflector einen rundlichen, einem Trabantenſchatten völlig ähnlichen, dunklern Flecken im ſüdlichen Aequatorealſtreifen, wahr. Er kam aber 7 U. 37′ 3″ in die Mitte, und ſtand 8 U. 16′ 20″ noch ungefähr ¼ ſeiner Bewegungslinie vom weſtlichen Rande, befolgte alſo die Rotationsperiode, und war ein Flecken des Jupiters.

§. 88.

1) *Den 24ten Sept.*, *nur 7 Tage ſpäter*, beobachteten wir wieder des 2ten Trabanten An- und Vortritt mit drey verſchiedenen Fernröhren zugleich. Obgleich die Luft etwas dunſtig war, ſahen wir ihn doch *alle drey ſo deutlich*, daſs wir ſeinen An- und gänzlichen Vortritt erkennen, und die Dauer ſeines Vortritts nach Secunden beſtimmen konnten. *Auch ſahen wir ihn* nach dem gänzlichen Ein- oder Vortritte *mit dem 13füſſigen Reflector*

ctor noch viele Minuten vor der Scheibe; in der Folge konnten wir aber überall keine Spur von ihm finden, ob er gleich wieder in derſelben Breite vor dem ſüdlichen Aequatorealſtreifen weggieng. Jetzt wuſste ich alſo ſeine Lage, und doch konnte ich ſchlechterdings keine Spur von ihm finden. *Wäre alſo der Fleckenpunct wieder ſichtbar geweſen; ſo hätte er uns nothwendig im 13-füſſigen Reflector auffallen müſſen.*

§. 89.

2) *Den 12ten Octob.* ſtand der 2te Trabant abermahls vor der Scheibe, und ich erblickte um 6 U. 48′ w. Z. mit dem 13füſſigen Reflector ſeinen Schatten noch halb vom öſtlichen Jupitersrande abgeſchnitten. *Um 6 U. 54′ bis 56′ glaubte ich den Trabanten ſelbſt gerade in der Mitte des ſüdlichen Aequatorealſtreifens, und zwar in der vorigen Lage, als ein im Streifen ſich auszeichnendes helleres Fleckgen zu ſehen. Dieſs war dem, was ich den 17ten Sept. eben ſo geſehen hatte, völlig ähnlich. Wäre alſo der dunkle Fleckenpunct des Trabanten wieder ſichtbar geweſen, ſo hätte er mir nothwendig auffallen müſſen, weil ich des Trabanten lichteres Fleckgen, ſo wie*

am

am 17ten Sept., 8 *bis* 10 *Minuten im Fortrücken verfolgte.*

Um 7 U. 4′ sahe ich hierauf den Trabanten mit völliger Gewissheit vor der Scheibe. Wir sahen also wirklich den Trabanten und seinen Schatten zugleich vor der Scheibe. Auch entdeckte Herr Harding um 7 U. 10′ östlich im nördlichen Aequatorealstreifen einen dem Trabantenschatten sehr ähnlichen, schwärzlich runden, aber viel kleinern Punct, der sich in der Folge gegen die Mitte hin nicht scharf, sondern verwaschen begränzet zeigte. Allein *bey aller dieser Aufmerksamkeit sahen wir keinen Trabantenflecken.*

§. 90.

3) *Den 26ten Oct.* beobachteten wir ferner, bey reiner sanfter Luft, mit drey verschiedenen Instrumenten zugleich, den Vortritt des 2ten Trabanten, welcher diesesmahl dicht nördlich unterm südlichen Aequatorialstreifen im hellen Zwischenraume vortrat, und dem Rande deutlich ins Auge fiel, *ohne dass wir etwas von einem Flecken entdecken konnten.*

§. 91.

4) *Den* 13. *Nov.* achtete ich allein mit dem 13-füssigen Reflector auf den vor der Scheibe befindlichen 2ten Trabanten. Die Luft war so günstig, dass ich seinen Schatten etwa um 6

U. 43′ schon erkannte, als er noch nicht völlig am östlichen Jupitersrande sichtbar war, und daſs ich den Trabanten nahe am westlichen Rande noch vor der Scheibe sahe, und die Dauer seines Abtritts deutlich wahrnehmen konnte.

Um 5 U. 38′ sahe ich zwar *nördlich im südlichen Aequatorealstreifen, genau in der Lage, wo ich des Trabanten Flecken am 17ten Sept. beobachtet hatte, einen kenntlichen, kleinen dunkleren Flecken, den ich eben dafür zu halten geneigt war;* er stand aber nur noch gut ¼ des Streifen vom westlichen Rande ab, wurde dem Rande näher unkenntlich, und konnte auch deswegen kein Flecken des Trabanten gewesen seyn, weil unter solcher Voraussetzung der Trabant spätestens um 6 U. 28′ bis 29′ mitten vor dem westlichen Rande hätte stehen müssen, dieses aber erst 6 U. 48′ 47″ geschahe.

§. 92.

5) Weiter beobachteten wir *den 20ten Nov.* dieses Trabanten abermahligen Vorübergang sämmtlich mit dem 13füſsigen und beyden 7füſsigen Reflectoren zugleich, bey ungemein schöner Witterung. Dieses Mahl trat der Trabant dicht nördlich am südlichen Aequatoreal-

torealſtreifen vor dem hellen Zwiſchenraume oder Lichtſtreifen vor, *und war viel weiſſer als dieſer, und ſo begränzt deutlich vor ihm ſichtbar*, daſs ich ſeinen Durchmeſſer wirklich maaſs, als er ſchon um zwey Durchmeſſer vom öſtlichen Rande vorgerücket war; *dieſer vortreſſlichen Umſtände ungeachtet erſchien er aber durchaus weiſs, ohne alles Fleckchen. Bald nachher fieng er an* undeutlich zu werden und *verſchwand nach wenig Minuten ganz; aber auch dann und vor dem Abtritte konnten wir unter ſo günſtigen Umſtänden überall keinen Flecken in ſeiner Lage entdecken.*

§. 93.

Bey einer flüchtigen Ueberſicht dieſer Reihe von Beobachtungen wird man den Beobachtern die Gerechtigkeit wiederfahren laſſen müſſen, daſs ihrerſeits gewiſs Aufmerkſamkeit nicht geſparet worden iſt, und um ſo mehr beweiſet ſie, *daſs die Erſcheinung des Trabantenfleckens am 17ten Sept. eine merkwürdige Ausnahme machte, daſs unter Vorausſetzung einer dem ſynodiſchen Umlaufe höchſtwahrſcheinlich gleichen Rotationsperiode des Trabanten, ſolcher Flekken innerhalb ſieben Tagen wieder verſchwunden ſeyn muſste*, und daſs mithin

 auch

auch so, wie es die Beobachtungen wirklich ergaben, überall kein Lichtwechsel an diesem Trabanten bemerket werden konnte.

Unter diesen Bemerkungen wird daher *folgende anderweite Beobachtung eines stärkern Fleckens in diesem 2ten Trabanten* besonders merkwürdig und lehrreich.

§. 94.

II) *Den 16ten Jan.* 1797, da der 2te Trabant, nach langer schlechter Witterung, wieder vor der Scheibe beobachtet werden konnte, sahe ich ihn um 4 U. 21′, beyläufig wahrer Zeit, mit dem 13füssigen Reflector nicht mehr; denn er stand schon vor der Jupitersscheibe.

Um 4 U. 48′ entdeckte ich damit *einen kleinen dunkeln Fleckenpunct, der in etwas unbegränztes oder verwaschenes Dunkles gehüllet, bey weitem nicht so augenfällig, als die im 3ten und 4ten Trabanten beobachteten Flecken war*, und den ich für einen Flecken des 2ten Trabanten zu halten Ursache hatte, weil er *genau in eben derselben Lage* sichtbar war, in welcher, nach den vorigen Beobachtungen, dieser Trabant vor dem südlichen Aequatorealstreifen vorübergehen musste. Er war schwer, aber völlig gewiss zu erkennen, und stand um sol-

che

che Zeit nach Fig. 13. in a, und ſahe *vergröſſert* ſo aus, wie er Fig. 14. abgebildet iſt.

Um 4 *U.* 51′ ſahe ich ihn wieder, und hatte ich wohl etliche Minuten vorher ſeine Lage um ein Geringes zu wenig weſtlich geſchätzet; denn er ſtand in b. Der Himmel wurde wolkig und die Atmoſphäre kam in Gährung; weswegen ſich dieſer Flecken in der Folge nicht mit völliger Gewiſsheit zu beſtätigen ſchien. Ich nahm daher, weil ſich der 13füſſige Reflector bey langer feuchter Witterung etwas verrücket hatte, den 7füſſigen Herſcheliſchen mit zu Hülfe, *womit ich aber ſolchen Flecken ebenfalls, und zwar in ruhigen Zwiſchenblicken, gleichfalls als einen ſehr kleinen dunkeln Punct, bey weniger günſtigen Blicken aber bloſs als eine kleine verwaſchene dunklere Stelle erkannte.*

Um 5 *U.* 13′ ſahe ich ihn wieder *als einen ſehr kleinen* dunkeln Flecken. Er ſtand in c *ſchon faſt, mithin kaum oder noch* nicht recht völlig in der Mitte ſeiner Bewegungslinie; überhaupt waren aber die Schätzungen viel mühſamer und ſchwerer, als bey den Flecken des 3ten und 4ten Trabanten.

Um 5 *U.* 27′ 30″ ſahe ich ihn ferner mit 95mahliger Vergröſſerung des 7füſſ. Herſcheli-

 ſchen

ſchen Teleſcops, *ſchon reichlich in der Mitte, wohl etwas weniges darüber in d.*

Ferner um 5 U. 31′ eben damit *in e ſchon über die Mitte.*

Dieſe 3 Beobachtungen ergaben alſo durch Vergleichung deutlich, daſs ich mich im Schätzen nicht geirret hatte, und daſs *der Flecken bis auf höchſtens einen Irrthum von etlichen Minuten Zeit, zwiſchen c und d in die wahre Mitte gekommen war.*

Zur Controle wandte ich nun auch eine 160mahlige Vergröſserung an, und auch damit erkannte ich ihn

um 5 *U.* 37′ 30″ in f.; den Schatten des Trabanten hingegen ſahe ich bey allen dieſen Beobachtungen noch nicht;

Um 5 *U.* 53′ ſtand er hierauf *in g, und war noch* ¼ *der Chorde vom weſtlichen Jupitersrande entfernt, doch eher gut und reichlich, als weniger.* Weil Jupiter immer tiefer nach dem Horizonte und in dichtere Dünſte kam, ſahe ich den Flecken jetzt nur noch bisweilen.

Um 6 *U.* 11′ ſahe ich ihn aber wieder *etwa in h*; indeſs wurde das Schätzen ſchon zu ſchwer.

§. 95.

§. 95.

Jetzt eilte ich, um aus der im Diario niedergeschriebenen Zeitdauer der Verweilung des Trabanten vor der Scheibe, nach obigen datis zum voraus die Zeit des Abtrittes des Trabanten unter der Voraussetzung zu bestimmen, dass der Flecken nach seiner Lage und gleichförmigen Bewegung im Trabanten sey, und mithin auch der Trabant mit ihm zugleich abtreten würde.

Nachdem der Vorübergang näher bey oder entfernter von den Knoten, und mithin näher oder entfernter von Jupiters Mitte, geschiehet, muss natürlich die Zeitdauer des Vorüberganges etwas verschieden seyn.

Daher fand ich die ganze Zeitdauer

1) nach der Beobachtung vom 17ten Sept. 1796 - - = 2 St. 47′ 2″

2) nach der vom 20ten Nov. aber - - - - = 2 - 53′ 25″

das Mittel aus beyden beträget demnach - - = 2 St. 50′ 13″

Nun war der Flecken *fast* oder kaum in der Mitte um 5 U. 13′. War es also ein Flekken des Trabanten, so musste der Trabant um 5 U. 13′ + einer halben Dauer des Vorüberganges von 1 St. 25′ 6″ um

6 U.

6 *U.* 38′ 6″

am Rande ſtehen und dem Abtreten ſehr nahe ſeyn; welche Zeit zum voraus niedergeſchrieben wurde.

§. 96.

In der Folge kam Jupiter dem Horizonte näher, wurde in den dichtern Dünſten undeutlicher; und wenn ich gleich den Flecken nahe am Rande zu ſehen glaubte, ſo blieb es doch nach der Feinheit des Gegenſtandes in dem Schwirren der Dünſte groſsentheils ungewiſs.

Mit groſsem Verlangen erwarteten wir von 6 U. 31′ an den Austritt, Herr Harding mit dem 10füſſigen Dollond, ich mit dem 7füſſigen Herſcheliſchen und 13füſſigen Teleſcope; allein vergeblich. *Wir konnten weder den Trabanten, der ſich ſonſt durch ſein merklich weiſseres Licht auszeichnet, am Rande vor der Scheibe ſehen, noch eine Ungleichheit des Randes erblicken.* So blieb ich *gegen* 20 *Min.* lang in völliger Ungewiſsheit, und zählte mehrmahls Secunden von den Zeitpuncten an vergeblich, da ich gegen 6 U. 40′ einige Mahle eine Entwickelung des abtretenden Trabanten zu bemerken glaubte, *ſahe aber* ſpäterhin *ſchlechterdings nichts weiter, ob ich gleich die Streifen des Jupiters und die übrigen drey ſichtbaren Trabanten in* ver-

verhältlich ſtarkem Lichte, nnd unter dieſen ſogar den vierten einen Tag nach ſeiner Conjunction und mithin in ſeinem ſchwächſten Lichte immerfort *verhältlich überflüſſig deutlich ſahe*, und folglich die ſchon etwas niedrige Lage des Jupiters nicht daran Schuld ſeyn konnte. Ich wechſelte mit den Teleſcopen und Vergröſserungen, *aber vergeblich, ohne das Geringſte vom 2ten Trabanten zu erblicken.*

Endlich glaubte ich mit Gewiſsheit *den ſchon abgetretenen 2ten Trabanten als ein im äuſserſten Grade mattes und auch eben ſo feines Lichtpünctgen zu erblicken, und zwar ſo, daſs er ſchon um den Belang ſeines Durchmeſſers vom Jupiter getrennt abſtand, bey dem allen aber ſo äuſserſt matt, daſs es ein bloſſer Gedanke zu ſeyn ſchien.* Ich fieng alſo von neuem Secunden zu zählen an, *ſahe aber fernerweit nichts;* bemerkte jedoch in der Folge, daſs ich mich nicht geirret hatte, weil ich das einem bloſſen Gedanken ähnliche äuſſerſt matte Lichtpünctgen *und zwar mit zunehmendem Zwiſchenraume* von Zeit zu Zeit wieder erblickte. So zählte ich *bis zu meiner völligen Ueberzeugung* 275 Secunden fort, da die Uhr mit der letzten Secunde die wahre Zeit zu

6 U. 54′ 45″

ergab; ſo daſs mithin der Trabant *um*

um 6. U. 50′ 10″
ſchon um ſeinen Durchmeſſer vom Jupiters-rande getrennt abgeſtanden hatte.

Schon etwas vor und bey dieſem Zählen glaubte ich des Trabanten folgenden Schatten ungefähr in dem Puncte i Fig. 13. zu ſehen; es blieb aber ungewiſs, ob es der Schatten, oder ein bloſs merklich dunklerer Flecken des Jupiters war.

Um 7 U. 1′ ſchätzte ich den Zwiſchenraum zwiſchen dem Trabanten und Jupiter drey Durchmeſſer des Trabanten; *um 7 U.* 4′ hingegen ſchon vier Durchmeſſer; *aber ſogar noch jetzt war der Trabant im 7füſſigen Herſcheliſchen und ſelbſt im 13füſſigen Reflector nur mit Mühe als ein im äuſserſten Grade mattes Lichtpünctgen ſichtbar, und dieſe ausnahmlich groſſe und ganz unverhältliche Lichtſchwäche* wurde auch dadurch beſtätiget, daſs Herr Harding den Trabanten mit dem vortrefflichen 10-füſſigen Dollond *überall nicht eher mit völliger Gewiſsheit bemerket hatte, als bis er ſchon drey Durchmeſſer Abſtand gehabt hatte. In der That blickte er auch noch mehrere Minuten nachher ſo äuſſerſt lichtmatt vor, daſs er kaum den 6ten ja vielleicht nur den 10ten Theil ſo viel Licht als der 4te und 1te Trabant hatte, ungeachtet*

achtet

achtet der 4te ſich eben in der Gegend ſeiner gröſsten Lichtſchwäche befand und der 1te Trabant nicht viel über 1¼ Jupitersdurchmeſſer vom Planeten abſtand.

§. 97.

Werden alle Umſtände dieſer ſeltenen Beobachtung mit einander verglichen; ſo iſt die Uebereinſtimmung aller Momente gewiſs ſehr merkwürdig, und es wird einleuchtend, daſs, wenn gleich der Flecken ſchlechterdings nicht ſo, wie die Flecken des 3ten und 4ten Trabanten, einem Trabantenſchatten ähnlich, *ſondern weit weniger augenfällig, weniger dunkel als ein Schatten, auch nicht ſo groſs und weniger begränzt, mithin einem feinen Flecken des Jupiters vollkommen ähnlich war, er doch ſchlechterdings kein Flecken der Jupiterskugel geweſen ſeyn könne*, weil er, wie obige Lagen und Zeiten ergeben, *immer gleich geſchwind fortrückte.* Um 5 U. 13′ erſchien er nämlich *faſt* oder kaum in der Mitte; um 5 U. 53′ hingegen ſtand er faſt oder kaum in dem Puncte, da er noch ¼ ſeiner auf den Jupiter projicirten Bewegungslinie vom weſtlichen Jupitersrande abſtand. In ſolcher Zwiſchenzeit von 40 Minuten hätte er als Flekken der Jupiterskugel nach bekannten Gründen

$\frac{1}{12}$ seines Breitenkreises beschrieben, und hätte mithin nach der bekannten Rotationsperiode des Jupiters erst in 49′ 36″, folglich erst 6 U. 2′ 36″ dahin kommen können; er kam aber schon 5 U. 53′ in solchen Punct. Noch auffallender wird es aber, wenn der Bogen addiret wird, welchen der Flecken von a bis c Fig. 13. von 4 U. 48′ bis 5 U. 13′ innerhalb 25 Minuten beschrieb: denn er verhält sich als Bogen zu dem von c g oder $\frac{1}{12}$ des Umkreises *wenigstens* wie 2 zu 3. Nach der Rotationsperiode der Jupiterskugel hätte also der Flecken, wenn es ein Flecken derselben gewesen wäre, auf diesem Theile seines Umkreises wenigstens 33 Minuten zubringen müssen. Werden diese zu obigen 49 Minuten 36 Sec. addiret; so konnte der Flecken von a oder von 4 U. 48 Min. erst in 49′ 36″ + 33′ = 1 St. 22′, und folglich erst um 6 U. 10′ 36″ in g kommen, statt dass ich ihn in diesem Puncte *schon um 5 U. 53′*, 17 *Min.* 36 *Sec.* früher darin beobachtete; nach so vielen practischen Proben dieser Art muss ich aber einen so ausschweifenden Bestimmungsfehler für schlechterdings unmöglich halten, weil die Schätzungsfehler solcher Art, nach allen Beobachtungen, noch nie etliche Minuten Zeit überschritten haben. Der

Flek-

Flecken muſste alſo, auſſerhalb der Jupiterskugel und ihrer Atmoſphäre, ein Flecken *von eigener Bewegung* ſeyn.

Vor dem Anfange dieſer Beobachtung war auch der 1te Trabant vor der Jupitersſcheibe vorübergegangen; allein deſſen Schatten konnte der Flecken ebenfalls ſchlechterdings nicht ſeyn, weil ſich das nach des Fleckens ganz ungleich geringerer Augenfälligkeit, Begränztheit und weniger dunkeln Farbe, unter Anwendung des 13füſſ. Reflectors nicht denken läſst, und weil auch die von Herr Harding darüber zugelegte Rechnung ergab, daſs der 1te Trabant, als ich um 4 U. 48′ den Flecken zu beobachten anfieng, ſeinen Schatten ſchon auſſerhalb des weſtlichen Jupitersrandes warf, und dieſer mithin unſichtbar ſeyn muſste.

§. 98.

Recht auffallend iſt es hingegen, wie ſo mannichfache Momente ſämmtlich dahin zuſammenſtimmen, *daſs ſolcher Flecken genau in der jedesmahligen Stelle des 2ten Trabanten, und nothwendig* ſo, wie bey dem 3ten und 4ten Trabanten, *ein Flecken des 2ten Trabanten ſelbſt geweſen ſeyn müſſe.* Die Momente, welche dieſes darthun, ſind folgende:

1) Nach obiger mittlern Zeitdauer des Vorüberganges des 2ten Trabanten von 2 St. 50′ 13″

muſste ſich der Flecken, wenn er ein Flekken des Trabanten war, und den 4ten Theil der Chorde *innerhalb* 42′ 33″, und wenn die Dauer des ganzen Vorübergangeſ, ſo wie am 17ten Sept. 1796, = 2 St. 47′ 2″ geſetzt wird, *innerhalb* 41′ 45″ fortbewegen; nach §. 94. *bewegte er ſich aber wirklich* von c, da er *faſt* in der Mitte ſtand, bis g, da er faſt ¼ des Streifens vorbeygegangen war, *vor deſſen 4tem Theile* von 5 U. 13′ bis 5 U. 53′, *innerhalb 40 Minuten fort; ſo daſs ſolches bis auf eine für die Schätzung zweyer verſchiedenen Standpuncte ſehr geringe und ganz unerhebliche Differenz von 1 Min. 45″ oder höchſtens 2 Min. 33″, oder nur* $\frac{1}{93}$ *bis* $\frac{1}{67}$ der ganzen Vorübergangslinie. *Offenbar hatte alſo der Flecken mit dem vor der Jupitersſcheibe dieſes Mahl unſichtbaren 2ten Trabanten eine gleich geſchwinde Bewegung*, und es lieſs ſich ſchon daraus, vorausgeſetzt, daſs er im Trabanten war, des Trabanten Austritt bis auf etliche Minuten zum voraus beſtimmen.

2) Nach den beyden Beobachtungen, da der Flecken in c, Fig. 13. *faſt* und in d, *reichlich* in der Mitte ſtand, kam nämlich derſelbe nach §. 94. in die Mitte des Streifens im Mittel beyder Zeiten

um 5 U. 20′ 15″.

Wird

Wird dazu die halbe Dauer des Vorüberganges von 1 St. 25′ 6″ addiret; *ſo muſste der Flecken mit dem Trabanten halb ausgetreten mitten vor dem weſtlichen Jupitersrande ſtehen*

um 6 U. 45′ 21″.

Im Austritte ſelbſt war der Trabant *nach ſeinem verfinſterten matten Lichte nicht ſichtbar.* Ich ſahe ihn nach §. 96 erſt,

a) als er ſchon um ſeinen Durchmeſſer vom Jupitersrande abſtand, als einen bloſſen Gedanken um 6 U. 50′ 10″. Nach dem Mittel von 14 Beobachtungen paſſiret aber dieſes Trabanten Durchmeſſer den Jupitersrand in 241 Sec. = 4 Min. 1″ Zeit. Wird dieſe Zeit $1\frac{1}{2}$ mal von 6 U. 50′ 10″ abgezogen, weil binnen ſolcher nicht nur des Trabanten zweyte Hälfte vorübergegangen ſeyn, ſondern auch der Trabant einen, ſeinem ganzen Durchmeſſer gleichen, Abſtand vom Jupitersrande erhalten haben muſste; *ſo muſste der Trabant um* 6 *U.* 50′ 10″ — 6 *Min.* 1″, *mithin*

um 6 U. 44′ 9″

halb ausgetreten mitten vor dem Rande geſtanden haben; welches mit obiger Zeit von 6 U. 45′ 21″ bis auf eine ganz unerhebliche Differenz von 1 Min. 12″ Zeit, oder

$\frac{1}{142}$ *der Vorübergangslinie, als die Summe beyder Schätzungsfehler bey dem Mittelpuncte und Zwischenraume, ganz vortrefflich zutrifft.*

b) Um 7 U. 1′ fand ich den Abstand des Trabanten vom Jupitersrande drey seiner Durchmesser. Wird davon die Zeit, die der zweyte Halbmesser des Trabanten vom Jupitersrande abzurücken nöthig hatte, zu 2 Min. 0″, 5, imgleichen dreymal die Zeit zu 4 Min. 1 Sec., worin er um seinen Durchmesser fortrücket, abgezogen; so musste er mitten vor dem Jupitersrande gestanden haben um 7 U. 1′ — 14′ 3″, 5

= 6 *U.* 46′ 56″, 5;

welches mit obiger aus der Beobachtung folgenden Bestimmung von 6 *U.* 45′ 21″, *bis auf* 1 *Min.* 36″ *oder* $\frac{1}{106}$ *der Vorübergangs-Chorde, gleichfalls sehr gut übereinstimmt.*

c) Um 7 U. 4′ fand ich den Zwischenraum schon völlig vier Trabantendurchmesser. Die Zeit, worin dieser Trabant viermal um seinen Durchmesser fortrücket, beträget 16 Min. 4″, und die, worin dessen folgender Halbmesser von der Jupitersscheibe abtrat, 2 Min. 0″, 5 mithin beydes überhaupt 18 Min. 4″, 5. Werden diese abgerech-

gerechnet; ſo muſste der Trabant mitten vor dem weſtlichen Jupitersrande geſtanden haben

um 6 U. 45′ 55″, 5;

welches mit der aus der Beobachtung zum voraus für ſolchen Stand beſtimmten Zeit zu 6 U. 45′ 21″ vollends bis auf 0 *Min.* 34, 5 *Sec. bis auf* $\frac{1}{150}$ *der Chorde* ſtimmt.

Noch zwey andere eben ſo genaue Uebereinſtimmungen von den beyden Standpuncten des Trabanten in a und h, die ich mit dem Abtritte verglichen, werden der Kürze wegen als ganz überflüſſig übergangen; denn eine genauere Uebereinſtimmung bey ſo delicaten, nur mit vorzüglichen Inſtrumenten möglichen Beobachtungen läſst ſich ſchlechterdings nicht denken; und eben das beweiſet auch zugleich, *wie richtig die Zeitdauer des Vorüberganges des Durchmeſſers dieſes Trabanten im Mittel beſtimmet worden iſt.*

Das Mittel dieſer ganz unerheblichen Differenzen beträget nur $\frac{1}{142}$ der Chorde, auf welcher der Trabant vor der Jupitersſcheibe vorübergieng, und wird dieſe = 36″, 00 Raum geſetzt, nur 0″, 25 oder $\frac{1}{4}$ Raumſecunde. *Alſo war der Trabant*

 genau

genau in dem Puncte des Fleckens; denn genauere Messungen lassen sich nicht denken. Auch gewinnet diese auffallende Uebereinstimmung

3) dadurch noch mehr, dass der Flecken genau in der Richtung vor dem Jupiter vorübergieng, in der wir den Trabanten so vielmal vorübergehen gesehen, *und dass auch wirklich der Trabant in eben dieser Richtung ausgetreten erschien;* auch dass ich in eben derselben schon den 17ten Sept. 1796 einen solchen Flecken im 2ten Trabanten beobachtet hatte.

§. 99.

Was aber die Ueberzeugung noch mehr befestiget, dass solcher Flecken schlechterdings ein Flecken des Trabanten gewesen seyn müsse, ist *die frappante Lichtschwäche des Trabanten lange nach seinem Abtritte*, welche die Sache, wie sie seyn musste, recht anschaulich darstellte, und die wir nothwendig als eine vom Flecken verursachte Folge betrachten mussten. Bis dahin hatten wir noch bey allen Vorübergängen und Hintertritten den Trabanten vor und an den Jupitersrändern so deutlich gesehen, dass wir die Dauer seiner Vor- Ab- Hinter- und Austritte genau bestimmen konnten.

Jetzt

Jetzt hingegen ſahen wir bey dem Vorübergange und Abtritte mit dem 13füſſigen Reflector und 10füſſigen Dollond unter voller Oeffnung, auſſer dem Flecken, *überall nichts vom Trabanten und keinesweges an ſolchem Flecken ein helles Fleckgen, wie ich ſolches an dem Trabantenflecken vom 17ten Sept. 1796 nach* §. 84 *und* 85 *wahrgenommen hatte;* vielmehr konnten wir ihn mit ſo ſtarken Inſtrumenten erſt, und doch nur mit Mühe völlig gewiſs erkennen, als er ſchon 3 und 4 ſeiner Durchmeſſer vom Jupitersrande abſtand. Dieſs war keinesweges eine täuſchende Folge von einer dem Horizonte nähern Lage des Jupiters, ſondern eine *wahre zufällige Verfinſterung des Trabanten*, die durch ſolchen Flecken verurſachet wurde. Dieſes bewies ein am 7ten Jan., nur 9 Tage früher, gleichfalls gegen 7 U. von mir *in ungefähr gleicher Lage beobachteter Hintertritt* dieſes Trabanten, da er im 7füſſigen Herſcheliſchen Teleſcope *ſo deutlich begränzet erſchien, daſs ich ſeinen An- und gänzlichen Hintertritt ſcharf beurtheilen*, und daraus ſeinen Durchmeſſer beſtimmen konnte; überhin bewies aber ſolches auch die ganz unverhältliche Lichtſtärke der übrigen drey Trabanten: denn ungeachtet der 4te ſo eben in ſeiner gröſsten

Lichtschwäche, und viel dunkler als der 1te war, der doch ebenfalls nur etwas über einen Jupitersdurchmesser vom Planeten abstand, erschien der 4te dennoch wenigstens 6- bis 8mal augenfälliger, als der schon längst abgetretene 2te, und überhin stand Jupiter auch keineswegs dem Horizonte so nahe, indem er erst $1\frac{1}{4}$ Stunde nach geendigter Beobachtung untergieng. *Genug, der ganze 2te Trabant*, der sonst ein merklich weisseres Licht als Jupiter hat, und deswegen nicht nur am Rande, sondern auch sogar mitten vor der Scheibe von uns erkannt worden ist, *erlitt jetzt eine wahre Finsterniss, und war gegen den Jupitersrand, ohne irgend ein helles Pünctgen zu zeigen, im Ganzen so matt, dass er nur mit Mühe erkannt werden konnte, als er schon einige seiner Durchmesser vom Jupiter abstand.*

§. 100.

In der That ist dieser Umstand schon an sich selbst, und ohne dass man weiter auf die Beobachtung selbst und ihre instructiven Umstände zurückzublicken nöthig hat, ein weit merkwürdigerer, zu sicherern Folgerungen berechtigender Fall, als der, welchen Maraldi in seinem Memoire über die Neigung des 4ten Jupiterstrabanten gegen des Planeten Laufbahn

von

von 1712 anführet, da Bianchini eine ähnliche Lichtſchwäche bey dem 4ten Trabanten den 12ten Aug. 1711 wahrnahm.

Beſonders merkwürdig und unwiderſprechlich fand ich aber auch die Gewiſsheit unſerer Beobachtung und Folgerung am folgenden Abend *den 17ten Jan.* beſtätiget: denn *ungeachtet der 2te Trabant* unlängſt ſeine gröſste weſtliche Digreſſion paſſiret war, und *noch in ſeiner gröſsten Entfernung der 1te, hingegen nur* 1¾ *Jupitersdurchmeſſer vom Planeten ſtand, erſchien dennoch der 2te weit kleiner und matter, als der 1te.* Nach unſern Beobachtungen iſt der 2te Trabant faſt eben ſo groſs, als der 1te, hat aber ein beſonders weiſſes Licht, ſo daſs gewöhnlich beyde Trabanten, wie die darüber angeſtellten, im fünften Abſchnitte mitgetheilten Meſſungen ergeben, in gleichen Abſtänden vom Jupiter, ohne merklichen Unterſchied faſt gleich groſs und augenfällig erſcheinen. Nach dem jetzigen Verhältniſs der Abſtände hätte alſo der 2te Trabant mit dem 1ten *wenigſtens* gleich helle und groſs ins Geſicht fallen müſſen, *und doch erſchien er weit kleiner und matter.*

§. 101.

Hier wünſche ich, daſs der Kenner auf die §. 84 bis 93 vorgelegten ältern Beobachtungen des 2ten Trabanten zurückblicken, und damit, beſonders aber mit der vom 17ten Sept. 1796, die gegenwärtige vergleichen möge.

Ohne mein Erinnern muſs

1) *die dieſsmahlige ausnahmliche, faſt totale Verfinſterung dieſes Trabanten* einem jeden Selbſtdenker von ſelbſt auffallen und belehrend ſeyn. Daſs der am 17ten Sept. 1796 beobachtete Flecken des 2ten Trabanten nicht ſo, wie dieſes Mahl, des Trabanten Licht bey dem An- und Abtritte merklich ſchwächte, ſcheinet offenbar ſeinen Grund darin zu haben, daſs es nur ſo wie bey dem im 3ten Trabanten (§. 1 bis 9, 11, 12 bis 15) ein einziger verhältlich kleiner Flecken war, der im dunkeln Streifen eine kleine dunklere Schattirung verurſachte, und an dem ich auch wirklich den gröſſern hellen Theil des Trabanten ſelbſt vor der Scheibe als ein helleres Fleckgen erkannte. Daſs dieſer Flecken wirklich ungemein klein war, zeiget ſein Fig. 12. angezeigtes Gröſsenverhältniſs gegen des Trabanten Schatten. Er war nicht halb ſo groſs, als der am 24ten Aug., 13ten Oct. und

und 18ten Nov. 1796 beobachtete Flecken des 3ten Trabanten, mithin höchstens 0″, 3 im Durchmesser groſs, so daſs er, weil des Trabanten *damahliger* scheinbarer Durchmesser 1″, 26 gefunden wurde, etwa $\frac{1}{4}$ vom Durchmesser, und mithin nur etwa $\frac{1}{16}$ von der Fläche der Trabantenscheibe, betrug, wie solches Verhältniſs in der vergröſserten 15ten Fig. anschaulich entworfen ist.

Jetzt den 16ten Jan. 1797 hingegen war der dunkle Trabantenflecken *an sich beträchtlich gröſser*, *und war nur wegen seiner verwaschenen Unbegränztheit schwer zu erkennen. Nur selten blickte durch das verwaschene Unbegränzte ein eben so feiner dunklerer Punct, wie am 17ten Sept. 1796 durch. Es muſsten also ausser einem Hauptflecken mehrere kleine Nebenflecken entstanden seyn, welche die ganze der Erde zugekehrte Hemisphäre des Trabanten fast überall dunkelgrau deckten, und nur kleine unerkennbare Zwischenräumgen übrig lieſsen;* ungefähr so, wie solches Fig. 14. angezeiget ist.

Nur so und nicht anders läſst sich das dieses Mahl ausnahmlich total matte Licht des Trabanten, und seine von uns beyden bey dem Abtritte wahrgenommene fast totale Verfin-

finſterung erklären, die in Vergleichung mit den übrigen oben §. 88 bis 93 beſchriebenen Vorübergängen deutlich genug zeigte, daſs es ſchlechterdings ſo der Fall ſeyn muſste. Wäre ein erheblicher, ganz heller Theil übrig geblieben; ſo würden wir ſo, wie es bey dem Flecken des 4ten Trabanten am 9ten Nov. 1796. und 18ten Febr. 1797. der Fall war, doch wenigſtens irgend einen feinen Lichtpunct bey dem Abtritte erblicket haben. Wie wäre es ſonſt möglich geweſen, daſs wir den Trabanten mit ſo vorzüglichen Inſtrumenten erſt dann, und doch nur mit vieler Anſtrengung, als einen kaum erkennbaren matten Körper erblicket hätten, als er ſchon drey ſeiner Durchmeſſer vom Jupitersrande abſtand? Warum hatte der 4te Trabant in ſeiner *gröſsten* Lichtſchwäche ſo ganz unverhältlich vieles Licht gegen ihn?

§. 102.

Dadurch und durch die übrigen Nebenumſtände wird dieſe Beobachtung

2) *in phyſiſcher Hinſicht* beſonders intereſſant.

Nach den vorigen Beobachtungen (§. 15 bis 36) muſs man bey dem 4ten Jupiterstrabanten, ſo wie bey dem 5ten des Saturns,

eine

eine ſeiner ſynodiſchen Umlaufszeit gleiche Rotationsperiode als völlig erwieſen annehmen. Eben das, dünket mich, wird nun auch durch die gegenwärtige, bey dem 2ten Jupiterstrabanten bis zu einem ziemlichen Grade der Evidenz dringend wahrſcheinlich. Für dieſe Wahrſcheinlichkeit ſpricht ſchon, ſo wie bey allen Trabanten, die Theorie. Durch die Analogie aber, daſs bey dem 5ten Saturns- und 4ten Jupiterstrabanten eine, der ſynodiſchen Umlaufszeit gleiche, Rotationsperiode völlig erwieſen iſt, und überhin ein Gleiches bey dem 1ten, 2ten und 3ten Saturnstrabanten aus vielen Beobachtungen gehöriges Orts eben ſo erwieſen werden wird, erhebet ſich dieſe Wahrſcheinlichkeit ſchon bis zu einem beträchtlichen Grade der Evidenz, daſs es bey den übrigen Trabanten eben ſo der Fall ſeyn dürfte. Beſonders evident ſcheinet aber ſolches vollends bey dem 2ten Jupiterstrabanten aus der gegenwärtigen Beobachtung zu erhellen.

Bey der Beobachtung vom 16ten Jan. ſelbſt blieb der Flecken, welcher eine faſt totale Verfinſterung verurſachte, vor der Scheibe gleich ſichtbar, und der Trabant auch lange nach ſeinem Abtritte noch kaum erkennbar.

Da

Da die Beobachtung gegen $2\frac{1}{2}$ Stunden dauerte, so konnte nicht wohl eine geschwinde Rotation, sondern nur so wie bey dem 4ten eine allmählige Lichtzunahme Statt finden. Rotirte nun der 2te Trabant, wie ich es hiernach gleichfalls voraussetzen musste, während eines synodischen Umlaufes wirklich einmal um seine Axe; so musste sich solches am folgenden Abend, den 17ten Jan., sehr anschaulich zeigen: denn da dieser Trabant von einer Conjunction bis zur andern seine Bahn von 360 Graden innerhalb 3 Tagen 13 St. 17′ 54″ durchläufet; so musste er 24 St. nach der Conjunction beyläufig 101° zurückgeleget haben, so eben in seiner grössten westlichen Digression gewesen seyn, und nach Fig. 5 in B stehen. War es also nach obiger Beobachtung völlig gewiss, dass, als er den 16ten Jan. abends in der Conjunction zwischen F und A stand, die ganze der Erde zugekehrte Halbkugel b, c, d, überall Flecken haben musste, weil der Flecken so gross als der ganze Trabant erschien, und fast überall nichts helles blicken liess; so musste von solcher gefleckten Halbkugel, wenn der Trabant während eines Umlaufes einmal um seine Axe rotirte, als er in B gekommen war,

noch

noch fast die Hälfte oder das Stück a, f, c, von t, der Erde aus gesehen, sichtbar seyn; und da dieser Trabant nach so vielen Beobachtungen mit dem 1ten Trabanten unter gleichen Umständen gleiche Augenfälligkeit und Lichtstärke hat, so *muste* er dieses Mahl *ausnahmlich nur gut halb so viel Licht und Augenfälligkeit haben.* Und gerade so verhielt es sich nach §. 100. damit am 17ten Jan. um 5 Uhr: denn ungeachtet der 1te Trabant nur $1\frac{1}{4}$ Jupitersdurchmesser vom Planeten abstand, der 2te aber in seiner westlichsten Entfernung eher grösser und heller, als der 1te, ins Auge hätte fallen sollen, *erschien der* 2te *dennoch weit kleiner und matter.* Diess stimmet mit der Beobachtung vom 16ten und der vorausgesetzten Rotationsperiode vortrefflich überein. Nimmt man nämlich an, dass der Trabant bey seinem Vorübergange, nach dem Verhältniss, worin er bey seinen sonstigen Vor- und Hintertritten immerfort in vorzüglich weissem Lichte beobachtet worden, *höchstens* nur den vierten Theil seines gewöhnlichen Lichtes, die abgekehrte Halbkugel aber ohne merkliche Flecken ihr gewöhnliches Licht hatte; so hatte den 17ten, 24 Stunden später, die nun dem Auge etwas

was weniges über halb zugekehrte ungefleckte Seite gut $\frac{2}{4}$, die gefleckte Seite aber nur gut $\frac{1}{8}$ des sonstigen gewöhnlichen vollen Lichtes. Die Summe giebt reichlich $\frac{5}{8}$ des gewöhnlichen Lichtes, und wenn Lichtschätzungen in solchen Theilen sicher wären; so hatte der 2te Trabant den 17ten Jän. gewiss *höchstens* nur $\frac{5}{8}$ Licht. Genug, dass er eher weniger, denn mehr Licht hatte, als er nach obiger Voraussetzung haben musste, dass er mithin in 24 Stunden nach und nach allmählig und zwar verhältlich an Lichte gewonnen hatte, und *dass alles mit der vorausgesetzten, einem synodischen Umlaufe gleichen, Rotationsperiode unverbesserlich stimmt.*

§. 103.

Aber auch *in Hinsicht auf die Atmosphäre dieses Trabanten und ihre zufälligen grossen Abwechselungen* enthält diese Beobachtung wahrlich recht viel Einleuchtendes.

Dass schon der am 17ten Sept. 1796 im 2ten Trabanten beobachtete Flecken eine zufällige ausnahmliche Erscheinung gewesen sey, ist schon §. 88 bis 94 aus einer beträchtlichen Reihe von Beobachtungen unwiderlegbar erinnert worden, welche ergeben,

dass

dafs solcher erste Flecken innerhalb 7 Tagen schon wieder verschwunden, und dafs unter Voraussetzung obiger Rotationsperiode, eben dieselbe der Erde zur Zeit der Conjunction zugekehrte Halbkugel dieses Trabanten über zwey Monate lang ohne merkliche Flecken heiter gewesen sey, so dafs wir in solcher Zeit der vielen täglich fortgesetzten Beobachtungen und Vortritte ungeachtet, keinen wahren Lichtwechsel an diesem Trabanten bemerken konnten. *Und nun erschien diese Halbkugel acht Wochen später auf einmal wieder so ungemein stark gefleckt, dafs die Flecken den Trabanten gröfstentheils verfinsterten, und so wie es die der synodischen Umlaufszeit gleiche Rotationsperiode mit sich brachte, noch am folgenden Abend den Trabanten beträchtlichen Theils verdunkelten.*

Hier mufs der Beobachter vorerst stille stehen, und die Allmacht in der Mannichfaltigkeit ihrer Naturwerke bewundern: denn einen *so auffallenden* Wechsel von *so grossen* zufälligen Veränderungen, die nach allen Umständen atmosphärisch seyn müssen, kennet er weder in der Venus noch dem Mars, weder im Saturn noch selbst im Jupiter. Allein als unbegreiflich staunet er so etwas nicht an. Kann der Mond unsern Ocean in Springfluthen an den Küsten aufschwellen

 las-

laſſen, und mit auf Stürme Einfluſs haben, die ganze Erdſtriche mit undurchſchaulichen Wolkenmaſſen überziehen, auf die dann wieder die ſanfteſte Stille und Heiterkeit erfolget; warum ſollten nicht auch im Syſteme des groſſen Jupiters ähnlich groſſe, und noch gröſſere zufällig abwechſelnde atmoſphäriſche Decken Statt finden können?

§. 104.

Daſs der 2te Trabant ſeine Flecken, die noch am 17ten Jan. ſein Licht nach dem Verhältniſs der Rotationsperiode beträchtlich ſchwächten, in eben ſo kurzer Zeit wieder verlohren haben muſste, als ſie entſtanden waren, und daſs bey dieſem Trabanten wirklich ein beſonders merkwürdiger, zufälliger, *irregulärer* Wechſel von dergleichen groſſen Naturbegebenheiten Statt finden müſſe, zeigte ſich bey den folgenden Beobachtungen, wie mich dünket, ſehr auffallend, die zugleich die Gewiſsheit der intereſſanten Beobachtungen vom 16ten und 17ten ſehr einleuchtend beſtätigen.

1) *Den 23ten Jan.* 1797. heiterte ſich, nach ununterbrochen fortgedauerter trüber Witterung, die Atmoſphäre gegen Mittag ſchleunig auf, und mit gleicher Zufälligkeit ſchien auch im

2ten

2ten Jupiterstrabanten ein ähnlicher Wechſel vor ſich gegangen zu ſeyn.

Um 4 *U.* 37′ w. Z., da der 1te Trabant vor der Jupitersſcheibe ſtand, *fand ich zu meinem Erſtaunen* mit dem 13füſſigen und Herſcheliſchen Reflector, *in der helleſten Dämmerung nur einen einzigen ſehr deutlichen Trabanten, und zwar noch überhin in einem nur geringen öſtlichen Abſtande von ¼ Jupitersdurchmeſſern ſonſt ſahe ich keinen. Es war der zweyte Trabant, der ſeiner Conjunction ſehr nahe war.* Gleich darauf erblickte ich jedoch auch den 3ten und 4ten Trabanten, zwar *beyde nicht ſo helle*, *als den 2ten*, aber doch auch ſehr deutlich.

Dem 4ten iſt das, wegen ſeines an ſich ſanften Lichtes in heller Dämmerung, eigen; allein bey dem 3ten war *das im 2ten Tage nach ſeiner Conjunction* merkwürdig, und flöſste mir die dringende Vermuthung ein, daſs der zuletzt noch am 18ten Nov. 1796 zum 3ten Male in dieſem Trabanten beobachtete dunkle Flecken nicht nur noch vorhanden, ſondern auch mehr Geflecktes entſtanden ſeyn dürfte, weil ich vor und nach den vorherigen Vorübergängen noch nie eine

so augenfällige Lichtschwäche an ihm wahrgenommen hatte; und wenn gleich 10 Minuten später, da es etwas dunkler geworden war, der 3te Trabant etwas heller und augenfälliger als der 2te erschien, *so fiel doch das helle Licht des 2ten so nahe an der Scheibe und Conjunction ungemein auf.* Diess blieb auch nach dem Verhältniss der Annäherung zum Jupiter in der Folge eben so: denn um 6 U. 3′, da er noch etwa $\frac{1}{7}$ Jupitersdurchmesser vom Hauptplaneten abstand, hatte er an sich selbst noch helleres Licht, als der 4te Trabant; wenigstens war sein Licht *gewöhnlich helles*, so wie es, ausser dem 16ten und 17ten Jan., noch bey allen seinen Vorübergängen wahrgenommen war.

Um 6 U. 26′, da der schon abgetretene 1te Trabant $2\frac{1}{2}$ seiner Durchmesser westlich, der 2te aber etwas weniges weiter östlich abstand, *war dieser der schon tiefen Lage ungeachtet, noch augenfälliger, als der 1te.*

Um 6 U. 30′ *standen beyde ungefähr gleich weit vom Jupitersrande ab, und der 1te war nun ungefähr doch kaum so augenfällig als der 2te;* aber beyde fielen sehr deutlich ins Gesicht.

Um

Um 6 U. 34′, da der 1te ſchon ein weniges weiter als der 2te vom Jupiter abſtand, erſchien er ſchon etwas augenfälliger, als der 2te. So merklich wird die Wirkung der Irradiation bey wenig verſchiedenen Abſtänden vom Hauptplaneten.

Um 6 U. 36′ *hatte der 2te, als er nur noch 2 bis 2½ ſeiner Durchmeſſer vom Jupitersrande abſtand, verhältlich noch ſehr helles Licht* u n d *e r-ſ c h i e n d e u t l i c h.* Da Jupiter ſchon 20 Minuten früher, als am 16ten untergieng, ſo war ſeine Lage dem Horizonte eben ſo nahe als am 16ten, *und doch erlitte der 2te keinesweges eine ſo auffallende Verfinſterung in gleich naher Lage am Horizonte und in gleichem Abſtande vom Jupiter.*

Um 6 U. 42′ 52″ hatte der 2te Trabant noch kaum einen ſeinem Durchmeſſer gleichen Abſtand. Jetzt waren die Umſtände gerade eben ſo, wie am 16ten um 6 Uhr 48′, da er in ungefähr gleicher, eher noch weniger niedrigen Lage und bey gleicher Luft, ebenfalls um ſeinen Durchmeſſer abſtand; *aber von einer ähnlichen Verfinſterung fand ich* *ü b e r a l l n i c h t s.* *Vielmehr ſahe ich jetzt mit eben demſelben Reflector deutlich, wie das feine Zwiſchenräumgen nach und nach abnahm, und der*

 Tra-

Trabant endlich an den Rand schloſs. Der Antritt geschahe um 6 U. 46′ 46″ w. Z., der gänzliche Vortritt hingegen 6 U. 49′ 20″.

Jetzt stand also Jupiter dem Horizonte *näher*, als am 16ten Jan. um 6 U. 50′, da der 2te Trabant schon um seinen Durchmesser vom Jupitersrande abgerücket war. Jetzt sahe ich ihn deutlich vortreten, so daſs ich noch ein kleines Segment vom Rande unterscheiden konnte; damahls hingegen sahe ich ihn überall nicht abtreten, und erkannte ihn erst mühsam mit Gewiſsheit, als er schon 3 Durchmesser vom Rande abstand. Daſs aber jetzt Lage und Witterung eher schlechter als damahls war, erhellete auch daraus, daſs ich dieses Mahl zuletzt die Jupitersstreifen nicht mehr erkennen, und daher auch auf einen etwanigen Flecken nicht achten konnte, der überhin unter solchen Umständen nicht zu vermuthen war.

§. 105.

Unstreitig beweiset also auch diese spätere Beobachtung, daſs die merkwürdige Verfinsterung dieses Trabanten am 16ten nicht Täuschung, sondern unwidersprechliche Wahrheit war, und daſs dieser Trabant bey dem dieſsmahligen Vorübergange beträchtlich mehr und wenigstens sein gewöhnliches helles Licht wieder

der hatte; woraus denn ferner erhellet, *daſs er jetzt keinesweges ſo gefleckt, wie damahls ſeyn konnte, und daſs unter begründeter Vorausſetzung einer der ſynodiſchen Umlaufszeit gleichen Rotationsperiode, ſeine damahligen Flecken, ſo wie ſie damahls kurz vorher erſt wieder neu entſtanden waren, gleich dem Flecken vom 17ten Sept. 1796. innerhalb 6 Tagen ganz oder doch gröſstentheils wieder verſchwunden ſeyn muſsten.*

§. 106.

Daſs das wirklich ſo und nicht anders ſeyn muſste, ergaben auch noch weitere Beobachtungen, da ich überall keinen weitern Lichtwechſel an dieſem Trabanten wahrnahm: Denn

2) am 24ten Jan. Ab. 5 U. 26′ war er gerade wieder ſo, *wie am 17ten*, die gröſste weſtliche Digreſſion paſſieret, und noch in ſeinem gröſsten Abſtande; auch hatte der 1te Trabant *wieder eben ſo, als damahls*, einen öſtlichen Abſtand von 1$\frac{1}{7}$ Jupitersdurchmeſſern. *Am 17ten erſchien aber der 2te, weil er ſeine beträchtlichen Flecken noch hatte, viel kleiner und matter als der 1te; jetzt hingegen war er merklich augenfälliger, als der 1te.* Wo

man alſo hinblicket, da iſt auffallende Uebereinſtimmung, und eine Beobachtung beſtätiget die andere.

Ferner

3) *den 27ten Jan. 5 U. 49'* ſtanden der 1te und 2te Trabant weſtlich faſt dichte neben einander, und hatten, ſo wie es ohne jene zufällige phyſiſche Urſache noch immer beobachtet worden war, *beyde völlig gleiches Licht und Augenfälligkeit, ſo daſs keiner vor dem andern zu unterſcheiden war. Dieſes Mahl war der 2te etwa 9 Stunden vorher vor der Jupitersſcheibe weggegangen, und ſtand ihr nebſt dem 1ten noch ziemlich nahe; am 17ten Jan. hingegen, da er noch jene beträchtliche Flecken hatte, erſchien er 24 Stunden nach der Conjunction ſeiner gröſsten weſtlichen Entfernung ungeachtet, weit kleiner und matter, als der 1te, der gleichwohl nur* 1½ *Jupitersdurchmeſſer vom Planeten abſtand.*

Weiter

4) nach unerträglich langer trüber Witterung *den 14. Febr.* hatte der 2te Trabant wieder eben dieſelbe Lage in ſeiner Bahn, als am 17ten Jan. doch zwar noch nicht völlig; denn er war noch nicht zu ſeiner gröſsten weſtlichen Digreſſion gelanget; der 1te hin-

gegen

gegen, ebenfalls weſtlich, war noch ¼ Jupitersdurchmeſſer vom Planeten entfernt. Damahls erſchien der 2te, weit matter und kleiner als der 1te, in einem ebenfalls weſtlichen Abſtande von 1½ Durchmeſſer; *jetzt hingegen doppelt ſo helle und augenfällig, als der 1te.* Eben ſo erſchien

5) er *den 15ten Febr.*, da der 1te vor der Jupitersſcheibe ſtand, *reichlich* halb ſo groſs und augenfällig, als der 3te, ungeachtet er der Jupiterskugel ziemlich nahe, der 3te aber viel weiter davon abſtand. Er hatte alſo abermahls volles Licht.

6) Den 17ten Febr. 1797. in der Abenddämmerung muſste demnächſt der 2te Trabant wieder vor der Jupiterskugel ſtehen; allein völlig ſicher konnte ich nach den ſo eben erläuterten Beobachtungen voraus ſetzen, daſs er keine Flecken zeigen könne, es wäre denn, daſs ſeit dem 14ten und 15ten etwa wieder neue entſtanden wären.

Nach bedecktem Himmel erſchienen um 6 U. 20′ die übrigen 3 Trabanten, der niedrigen Lage ungeachtet, mit dem 13füſſigen Reflector noch *ſehr augenfällig;* der 2te hingegen ſtand noch vor der Scheibe, wovon ich den Schatten mitten im ſüdlichen Aequa-

 toreal-

torealſtreifen zu ſehen glaubte, ohne daſs ich einen Trabantenflecken wahrnahm.

§. 107.

So weit giengen bis zum Abſchluſſe dieſes Abſchnittes die über die Flecken des 2ten Trabanten gelungenen Beobachtungen. Wird ihr fortdauernder Gang vom 17ten Sept. bis zum 17ten Febr. mit unpartheyiſchem Blicke im Allgemeinen beurtheilet, und werden die frühern vom 17ten Sept. bis zum 16ten und 17ten Jan. mit den ſpätern bis zum 17ten Febr. gehörig verglichen; ſo macht ihre recht auffallende Zuſammenſtimmung die daraus gefolgerte Wahrheit eben ſo anſchaulich, als bey dem dritten und vierten Trabanten, und der Kenner wird mir gewiſs Gerechtigkeit widerfahren laſſen, daſs keinesweges mehr daraus gefolgert worden iſt, als was aus ihnen ſelbſt natürlich flieſſet. Inſonderheit befeſtigen die ſpätern, eine wie die andere, die unwiderſprechliche Gewiſsheit immer von neuem, daſs die bey dem Abtritte am 16ten Jan. beobachtete Verfinſterung des Trabanten wirklich durch ſeine damahlige zufällige gefleckte Beſchaffenheit verurſachet wurde, daſs ſein Licht allmählig zunahm, und nach 24 Stunden erſt wieder bis

zur

zur halben gewöhnlichen Stärke gediehen war; ſo daſs nach dringender, bis zur Evidenz ſich erhebender, Wahrſcheinlichkeit auch dieſer Trabant während eines ſynodiſchen Umlaufes einmal um ſeine Axe rotiret; daſs aber ſeine damahlige gefleckte Beſchaffenheit bloſs atmoſphäriſch zufällig geweſen ſeyn, und eben ſo bald noch vor dem 23ten Jan. wieder verſchwunden ſeyn müſſe, als ſie vor dem 16ten entſtanden war. Und ſo geben denn dieſe Beobachtungen, beſonders in Verbindung mit den über den 3ten und 4ten Trabanten gelungenen, über die natürliche Beſchaffenheit der Atmoſphären dieſer entfernten kleinen Nebenplaneten mehr Licht, als wir uns von ihnen noch kurz vorher träumen laſſen konnten *.

* Eine neuere dritte Beobachtung eines dunkeln Flekkens im 2ten Trabanten, ſammt weitern dahin gehörigen beſtätigenden Bemerkungen iſt im 6ten Abſchnitte §. 212, 213, 217 und 218 nachgetragen worden.

Vierter

Vierter Abſchnitt.

Beobachtung eines im 1ten Jupiterstrabanten befindlich geweſenen kleinen Fleckens.

§. 108.

Da der ſynodiſche Umlauf des 1ten Jupiterstrabanten nur 1 Tag 18 St. 28′ 36″ dauert, und deſſen Vorübergang vor dem Hauptplaneten viel öfterer, als bey den übrigen Trabanten in die dafür ſchicklichen Beobachtungsſtunden fällt; ſo iſt es allerdings merkwürdig, daſs wir vom 24ten Aug. 1796 bis zum 20ten Febr. 1797, in 6 Monaten, da wir bey jeder Gelegenheit mit aller Sorgfalt auf Trabantenflecken, und zwar bey dem 2ten, 3ten und 4ten mit ſo glücklichem Erfolge achteten, in dem 1ten Trabanten nur ein einziges Mahl einen ſehr kleinen Flecken, und zwar nicht ſo wie bey den übrigen mit völliger mathematiſcher Gewiſsheit, ſondern nur nach dringendeſter Wahrſcheinlichkeit beobachtet haben, und um ſo mehr halte ich dieſe Beobachtung hier umſtändlich vorzulegen für Pflicht.

§. 109.

Den 23ten Jan. 1797, da ich vornehmlich auf die verhältliche Lichtſtärke des 2ten, dem Vortritte ſich nähernden Trabanten, nach §. 104 achtete, ſtand der erſte ſchon unſichtbar vor der Scheibe, und um 5 U. 4′ fiel mir ſein Schatten, unter 160mahl. Vergröſſerung des 7-füſſigen Herſchel. Teleſcops, ungemein deutlich ins Geſicht, der ſchon beyläufig ⅛ des ſüdlichen Aequatorealſtreifens, auf dem er fortrückte, vom öſtlichen Rande vorgerücket war.

Von dem 1ten Trabanten ſelbſt fand ich keine Spur. Um 5 U. 11′ aber, da der Schatten nach Fig. 16 in a ſtand, erkannte ich weſtlich in ſolchem Streifen, und zwar faſt dichte an deſſen nördlichem Rande, *etwas dunkleres, das einem Trabantenflecken ähnlich, kaum ⅓ im Durchmeſſer ſo groſs, als der Schatten, auch nicht ſo ſchwarz, wie dieſer, und ſehr ſchwer zu erkennen war.* Nach den damahligen notatis ſtand dieſer kleine Flecken *etwa* ⅓ *der ganzen Vorübergangslinie* weſtlicher, als der Schatten a, mithin in b, beyläufig in der Mitte. In der Folge konnte ich ihn nicht wieder erkennen; um 5 U. 21′ 30″ ſahe ich ihn aber mit dem 13füſſigen Reflector weſtlicher, und zwar nach dem Diario *noch*

gegen $\frac{1}{3}$ *vom westlichen Jupitersrande;* indeſs waren nach der Feinheit und tiefen Lage des Gegenſtandes genaue Schätzungen ſchlechterdings nicht zu erwarten; zumal da dieſes feine Fleckgen nur bisweilen blickweiſe erkannt wurde.

Um 5 U. 40′ zeigte es ſich wieder in d, indem der Schatten in c faſt in der Mitte ſtand. Beyde Standpuncte ſind Fig. 14 genau nach der Originalzeichnung angegeben, *und es ergiebet ſich daraus, daſs der Flecken noch wie vorhin* $\frac{1}{3}$ *des Streifens vom Schatten ſtand.*

Um 6 *U.* 3′ hatte der Schatten noch *etwa gut oder reichlich* $\frac{1}{3}$ *Abſtand vom weſtlichen Rande.*

Bald darauf fieng ſich der Trabant am Rande helle zu entwickeln an; überhaupt aber fiel die ganze Beobachtung bey ſo niedrigem Stande ſehr ſchwer. Als ich die erſte Ungleichheit des Randes vom abtretenden Trabanten zu bemerken glaubte, fieng ich Secunden zu zählen an, und zählte bis zu ſeinem völligen Austritte 220 Sec. Mit 300 Sec., da ich kurz vorher ſchon ein wirkliches feines Zwiſchenräumgen merkte, ergab die Uhr die wahre Zeit 6 U. 16′ 39″, ſo daſs hiernach der Trabant um 6 *U.*

11′ 39″

11′ 39″ abzutreten angefangen, um 6 U. 15′ 19″ den Abtritt vollendet, und

um 6 *U.* 13′ 29″

mitten vor dem Rande halb abgetreten geſtanden hatte. *Er erſchien ſehr klein und matt.* Um 6 U. 19′ 30″ ſchätzte ich den Zwiſchenraum ſchon einen guten Trabantendurchmeſſer und um 6 U. 26′ ſchon $2\frac{1}{2}$ Durchmeſſer.

§. 110.

Bey der Beobachtung ſelbſt war ich zweifelhaft, ob ich den feinen, dem Schatten vorangehenden, nur bisweilen ſchwer zu erkennenden Fleckenpunct für einen Flecken des Trabanten halten ſollte, und überhaupt zog die Annäherung und der Vortritt des 2ten in wichtigerer Hinſicht mehr Aufmerkſamkeit auf ſich, ſo daſs die Wahrnehmung des 1ten mangelhaft wurde. Bey nochmahliger genauerer Vergleichung wurde es aber ſehr wahrſcheinlich, daſs es ein Flecken des Trabanten geweſen ſey, und zwar aus folgenden Gründen:

1) War der Fleckenpunct genau in der Richtung ſichtbar, worin der Trabant unſichtbar ſeinem Schatten vorgieng; auch trat der Trabant bey e Fig. 16 in eben dieſer Richtung aus.

2) Hatte

2) Hatte er keine ſolche Bewegung, wie ſie die Rotation der Jupiterskugel mit ſich bringet. Um 5 U. 11′ ſtand er nämlich in b ungefähr in der Mitte, um 5 U. 40′ aber in d. Wird das Stück ſeiner Bewegungslinie b, d, auf den Bogen des Breitenkreiſes reduciret, ſo beträget es ungefähr $\frac{1}{9}$ des Umkreiſes. Wäre alſo der Fleckenpunct auf der Jupiterskugel ſelbſt geweſen, ſo hätte er nach deren genau bekannter Rotationsperiode ſolchen Bogen erſt in ungefähr 66 Minuten vollenden, und mithin erſt um 6 *U.* 17′ in d kommen können, ſtatt er *ſchon um* 5 *U.* 40′, *mithin* 37 *Minuten früher*, dahin gekommen war. *Er konnte alſo kein Flecken der Jupiterskugel ſeyn, ſondern muſste auſſerhalb derſelben in geſchwinderer Bewegung vorübergehen.*

3) Dieſe *ſeine eigene geſchwindere Bewegung war aber der des Trabantenſchattens und folglich auch des Trabanten ſelbſt völlig gleich:* denn um 5 U. 1′ gieng der Fleckenpunct dem Trabantenſchatten $\frac{1}{3}$ der Vorübergangslinie vorauf, und um 5 U. 40′ ebenfalls $\frac{1}{3}$ ſolcher Linie. Wäre es ein Flecken der Kugel, nicht des Trabanten, geweſen; ſo würde er um 5 U. 40′ erſt über f geſtanden haben,

ſtatt

ſtatt daſs er ſchon in d ſtand. Ein ſo frappanter Unterſchied läſst ſich nicht als Beobachtungsfehler denken. Ueberhin aber erhellet aus der Beobachtung

4) daſs der Trabant auſſerdem, daſs er in der Bewegungslinie des Fleckens wirklich austrat, *auch wirklich vor der Jupitersſcheibe in der Stelle des Fleckens geweſen ſey:* denn

a) um 5 U. 11′ ſtand der Flecken ungefähr in der Mitte. Nach unſern ſehr genauen Beobachtungen bewegte ſich aber der 1te Trabant in ſeiner dieſsmahligen Lage innerhalb 2 Stunden 16′ 30″ von einem Jupitersrande bis zum andern fort. Wird alſo die Hälfte dieſer Zeit mit 1 St. 8′ 15″ zu obiger von 5 Uhr 11′ addiret, und war der Flecken wirklich im Trabanten; ſo muſste dieſer 6 U. 19′ 15″ halb ausgetreten mitten vor dem Rande ſtehen. Nach der Beobachtung §. 109. war nun das zwar ſchon um 6 U. 13′ 29″ der Fall; allein die Differenz beträget bey dem allen doch nur 5 Min. 46″ Zeit, oder dem Raume nach etwa $1\frac{1}{4}$ Trabantendurchmeſſer, nur wenig mehr, als die ſcheinbare Gröſſe des Trabantenſchattens a, c Fig. 16 betrug, und mehr Genauigkeit läſst ſich auch wohl

eben nicht von einer unter ſolchen Umſtänden geſchehenen Beobachtung erwarten.

b) Nach obigen Beobachtungen gieng der Flecken, ſo wie er in zwey hinlänglich entfernten Puncten beobachtet worden, dem Trabantenſchatten um $\frac{1}{7}$ des Streifens oder der Vorübergangslinie vor. Um 6 U. 3′ ſtand aber der Schatten noch etwa *gut oder reichlich* $\frac{1}{7}$ vom weſtlichen Jupitersrande ab. War alſo der Flecken im Trabanten und befolgte er mit dieſem und deſſen Schatten nach wie vor eine gleiche Bewegung; ſo muſste der Trabant bald oder einige Minuten nachher abzutreten anfangen. Dieſs geſchahe nach §. 109 um 6 U. 11′ 39″, 8 Min. ſpäter, weil der Schatten etwas über $\frac{1}{7}$ ſeiner Vorübergangslinie noch vom Rande entfernt war. Bey allem dem muſs man aber überhin bedenken, daſs nach der tiefen Lage und der mehr auf den 2ten als 1ten Trabanten gerichteten Aufmerkſamkeit, keine gröſſere Genauigkeit gefordert werden kann.

§. 111.

Nach dieſen Gründen glaube ich alſo mit der dringendeſten Wahrſcheinlichkeit urtheilen zu müſſen, daſs ſolcher Fleckenpunct wirklich

im

im 1ten Trabanten befindlich gewesen seyn müsse, und in solcher Rücksicht bemerke ich nur noch, daſs ich am 15ten Febr. 1797., da der 1te Trabant wieder vor der Scheibe stand, von 5 U. 32′ bis 5 U. 46′ *dessen Schatten* mit 176mahl. Vergrösserung des 13füssigen Reflectors *sehr deutlich*, aber überall keinen Flecken wahrgenommen habe, der doch, weil Jupiter der Conjunction mit der Sonne schon sehr nahe gekommen war, nahe bey dem Schatten hätte sichtbar seyn müssen.

Nimmt man also nach obigen Gründen an, daſs der am 23ten Jan. beobachtete Fleckenpunct ein wirklicher Flecken des Trabanten gewesen ist, und daſs nach der Analogie auch dieser Trabant während eines synodischen Umlaufs einmal um seine Axe rotire, und mithin zur Zeit der Conjunction immer dieselbe Halbkugel der Erde zukehre; so war der Flecken, welcher kurz vor dem 23ten Jan. entstanden, schon vor dem 15ten Febr. wieder verschwunden, und es wird auch bey dem 1ten Trabanten einleuchtend, daſs sein Flecken, weil er bey täglich ein halbes Jahr hindurch fortgesetzten Beobachtungen der einzige war, so wie die Flecken der übrigen und besonders des 2ten Trabanten, eine sehr zufällige Er-

 schei-

ſcheinung geweſen iſt, die bloſs in einem atmoſphäriſchen Wechſel ihren Grund haben kann; ſo daſs er mithin auch auf eine ähnliche Beſchaffenheit dieſes Weltkörpers zu ſchlieſſen berechtiget *.

* Neuere, merkwürdige, dieſe Folgerungen beſtätigende Beobachtungen über den Lichtwandel dieſes Trabanten, einen zweyten in ihm beobachteten dunkeln Flecken, und über ſeine der Umlaufszeit ebenfalls gleiche Rotationsperiode, finden ſich von §. 191 bis zu Ende des 6ten Abſchnittes nachgetragen.

Fünfter

Fünfter Abschnitt.

Beobachtungen über die Vor- Ab - und Hintertritte, verglichen mit den Ein - und Austritten der Jupiterstrabanten, sammt Bestimmung ihrer Durchmesser und wahren Grössenverhältnisse.

§. 112.

Geprüfte Erfahrung zeiget deutlich genug, dass die unter verschiedenen Umständen bald stärkere, bald schwächere Irradiation eine genaue Bestimmung der Planetendurchmesser, selbst bey den grösseren Hauptplaneten, erheblichen Schwierigkeiten unterwirft. Weit grösser müssen also die Schwierigkeiten vollends bei den Trabanten seyn, deren scheinbare Durchmesser an sich so klein sind, dass die Irradiation bey grösseren und kleineren Abständen von dem Hauptplaneten, bey ihrem bisweilen wechselnden, bald stärkern, bald schwächern Lichte, bey bald mehr, bald weniger dunkelm Himmel, und bald mehr, bald weniger ruhiger und dunstiger Luft, auf die Bestimmung ihrer Durchmesser beträchtlichere Einflüsse hat, als

man ohne anhaltende Geduld und Erfahrung glauben ſollte.

Zu bewundern iſt es daher keinesweges, daſs man bey den bisherigen Beſtimmungen der Durchmeſſer der Jupiterstrabanten einen auffallenden Contraſt wahrnimmt, der uns eigentlich in der gröſsten Ungewiſsheit läſst; zumahl wenn man dabey bedenket, daſs verſchiedene dabey angewandte Beobachtungs - und Meſſungsmethoden verſchiedener Beobachter Differenzen geben muſsten, die nach dem Verhältniſs der geringen Gröſse dieſer Weltkörper und nach der vormahligen Unvollkommenheit der Fernröhre zum Theil über das alterum tantum hinangehen.

§. 113.

Die Geſchichte dieſer Meſſungen rechtfertiget die Wahrheit dieſer Behauptung ſelbſt, und zeiget zugleich deutlich genug, daſs über dieſen Gegenſtand bis jetzt noch keinesweges alles, was geſchehen kann, geſchehen iſt.

M. de la Lande in ſeiner Aſtronomie §. 3036. (Edit. 3me) bemerket, weil die Trabanten in den beſten Fernröhren zu klein erſchienen, als daſs ſie mit irgend einem Micrometer gemeſſen werden könnten, ſo habe man darauf gedacht,

dacht, die Zeit dazu anzuwenden, die ſie über dem Eintreten in den Jupitersſchatten zubringen; allein der aus dieſer Beobachtungsart gefolgerte Durchmeſſer ſey offenbar zu klein, weil wir nicht den erſten Eintritt in den Schatten wahrnehmen könnten und den Trabanten aus dem Geſichte verlieren müſsten, bevor er ganz im Schatten ſey. Ehe man alſo das Mittel gefunden hätte, dieſen Irrthum zu vermeiden, habe man ſich der Zeit bedient, welche jeder Trabant über dem Vortritte vor die Jupitersſcheibe zubringe.

§. 114.

So verfuhr der unvergeſsliche Domin. Caſſini im Jahre 1695. und Maraldi fand aus drey Caſſiniſchen Beobachtungen, daſs der 1te Trabant 7 Min. über dem Vortritte, und 2 St. 27′ über dem ganzen Vorübergange, der zweyte 9′ 40″ über dem Vortritte, und 3 St. 4′ 20″ über dem Vorübergange, und der 3te 12′ 6″ beym Vortritt, und 3 St. 43′ 38″ beym Vorübergange zugebracht hatte. Bei dem 4ten hingegen folgerte er bloſs aus den Tafeln, daſs er über dem Vortritte 15 Min. und 5 St. 0′ über dem ganzen Vorübergange zubringen müſſe. Daraus folget, daſs der Durchmeſſer des gröſsten

3ten Trabanten $\frac{1}{18}$, *der drey übrigen aber* $\frac{1}{20}$ des Jupitersdurchmessers betrüge. Gleichwohl sind aber die scheinbaren Durchmesser dieser Trabanten in guten Telescopen, wo man sie als wirkliche Scheibchen siehet, *so verschieden*, dass man ohne alle Messung, ihre Grössenverhältnisse gegen einander schon mit blossen Augen schätzen kann. Whiston hingegen, der die Dauer der Immersion in den Schatten dafür anwandte, fand Resultate, *die von den Cassinischen sehr abweichen*, und sonderbar ist es, *dass ihm der 4te der kleinste von allen schien, den Cassini hingegen für den grössten unter allen hielt.* Wie unvollständig und mangelhaft diese Beobachtungen gewesen seyn müssen, wird jeder, der meine über den periodischen Lichtwechsel und die Rotation dieses 4ten Trabanten §. 36 bis 82. vorgelegten Beobachtungen bedachtsam überblicket, leicht beurtheilen können.

Eben so verschiedene Resultate fand Maraldi, und es ist zu bewundern, dass der Ritter Wargentin, der sich so sehr um die Tafeln der Jupiterstrabanten verdient machte, bey solcher Gelegenheit nicht sorgfältiger ihre wahren Grössenverhältnisse bemerket hat: denn wie Herr la Lande §. 3033. anführet, schrieb ihm Wargen-

gentin im Jahre 1767, er habe bey Vergleichung der Trabantenſchatten auf der Jupitersſcheibe, den des 3ten und 4ten Trabanten, 5 bis 6mal gröſſer, als den des 1ten, und den des 2ten wieder zweymahl kleiner, als den vom erſten gefunden; eine Angabe, die von der Wahrheit zu beträchtlich abweichet, und wozu Wargentin blos durch die Täuſchung einer verſchiedenen Irradiation verleitet werden konnte.

§. 115.

So blieb die Sache, bis der unglückliche Bailly bey den Ein- und Austritten der Trabanten in und aus dem Schatten Diaphragmen oder Bedeckungen mit verſchiedenen kleinen Oeffnungen anwandte, womit er vor dem Eintritte nur eben und kaum den Trabanten bey ſeinem noch vollen Lichte erkennen konnte, und womit er die Zeit des Antrittes aus dem Augenblicke, da der Trabant unter einer ſo kleinen Oeffnung verſchwand, richtiger zu beurtheilen glaubte *, ſo daſs er nach dieſer verbeſſerten Methode die Durchmeſſer der drey erſten Trabanten beſtimmte, welchen M. la Lande noch den des 4ten beyfügte.

§. 116.

* Aſtronomie par M. la Lande, Edit. 3me §. 3046.

§. 116.

Werden dieſe Reſultate gegen einander geſtellt, ſo wie die Rechnung den Winkel ergiebt, unter welchem jedes Trabanten Durchmeſſer aus dem Jupiter geſehen wird, und wird dann, um die wahren Trabantendurchmeſſer

Trabanten.	Nach Caſſini und Maraldi.			Nach Whiſton.		
	Durchmeſſer aus dem Jupiter geſehen	Durchmeſſer in geograph. Meilen.	Durchmeſſer in Theilen des Jupiters	Durchmeſſer aus dem Jupiter geſehen	In geographiſchen Meilen.	In Theilen des Jupiters
I.	59′ 4″	1002	$\frac{1}{19}$	60′ 58″	1034	$\frac{1}{18}$
II.	38 1	1026	$\frac{1}{19}$	28 25	766	$\frac{1}{20}$
III.	24 59	1078	$\frac{1}{18}$	53 40	2302	$\frac{1}{8}$
IV.	13 32	1026	$\frac{1}{19}$	11 19	858	$\frac{1}{23}$

zu erhalten, der Sinus des Winkels, unter welchem des Trabanten Halbmeſſer aus Jupiter geſehen wird, mit der Entfernung des Trabanten in Halbmeſſern des Jupiters multiplicirt; ſo erhält man folgende Producte:

Nach Bailly.			Scheinb. Durchmeſſer von der Erde aus geſehen, wenn Jupiters Durchmeſſer zur Zeit der ☍ = 48″ geſetzt wird.		
Durchmeſſer aus dem Jupiter geſehen	In geographiſchen Meilen.	In Theilen des Jupiters	Nach Caſſini	Nach Whiſton	Nach Bailly
60′ 20″	1022	$\frac{1}{19}$	2″,5	2″,6	2″,5
29 42	800	$\frac{1}{24}$	2,5	1,8	2,0
22 28	968	$\frac{1}{20}$	2,6	6,0	2,4
Nach la	Lande				
9 39	730	$\frac{1}{27}$	2,5	2,1	1,8

Dieſe

Diese zur genauern Beurtheilung entworfene Tafel ergiebt

1) daſs, wenn gleich die Producte bey dem 1ten Trabanten sehr gut übereinstimmen, sie doch dagegen bey den übrigen desto mehr von einander abweichen;

2) daſs nach Cassini, welcher die Durchmesser aus der Dauer des Vortritts vor die Jupitersscheibe bestimmte, alle vier Trabanten fast völlig gleich groſs sind, da man doch mit recht guten Fernröhren, womit man die Trabanten als Scheibchen sieht, schon ohne alle Messung ihre Gröſsenverhältnisse unterscheidet, und deutlich genug wahrnimmt, daſs der 3te Trabant im Durchmesser beinahe doppelt so groſs, als der 1te und 2te, der 4te aber selbst in seiner Lichtschwäche ebenfalls etwas weniges gröſser, als der 1te und 2te ist. Dieses fällt bey den Cassinischen fast völlig gleichen Gröſsenverhältnissen um so mehr auf, weil Cassini den 4ten für den gröſsten unter allen gehalten haben soll.

3) Noch sonderbarer ist es aber, daſs nach Whiston der 4te Trabant kleiner, als der 1te ausfällt, und daſs der 3te $\frac{1}{8}$ *des ganzen Jupitersdurchmessers austragen*, mithin

hin um die Zeit der Jupiters - Oppoſition *6 Secunden im Durchmeſſer groſs*, erſcheinen, und faſt viermal im Durchmeſſer ſo groſs, als der 4te ſeyn ſoll; auch

4) daſs nach Bailly, der doch eine vermeintlich beſſere Methode, als Caſſini anwandte, *der 1te gröſſer, als der 3te, und daſs*, wenn man des Herrn de la Lande Beſtimmung über den 4ten damit vergleichet, *dieſer Trabant der kleinſte unter allen ſeyn ſoll;* da doch offenbarer Augenſchein ſo contraſtirenden Gröſſenverhältniſſen geradehin entgegen ſtehet *, und der 4te zur Zeit der gröſsten Lichtſtärke faſt eben ſo groſs, als der 3te, ins Auge fällt.

§. 117.

Dieſe kurze Geſchichte enthält im Weſentlichen eigentlich alles, was bis jetzt darüber geſchehen iſt. Wahrheit iſt und bleibt es freilich, daſs Gröſſenbeſtimmungen von Trabanten eigentlich bloſs Annäherungen ſind; aber eben ſo

* Man wird unten §. 222 ſehen, daſs des Herrn de la Lande Beſtimmung der Gröſſe des 4ten unter allen bisherigen Producten *die einzige* iſt, welche der Wahrheit ſo nahe, als möglich kömmt, und mit der unſrigen ſehr gut übereinſtimmt.

ſo gewiſs iſt es auch, daſs dabey die Genauigkeit keinesweges ſo weit, als möglich getrieben worden iſt, daſs dabey die Irradiation irre geführet, und gröſſere Verhältniſſe verurſachet hat, als ſie in der Natur wirklich vorhanden ſind, daſs aus ſolchem Grunde bis jetzt alle Beſtimmungen, die einzige des Herrn de la Lande ausgenommen, die Trabantendurchmeſſer merklich, und zum Theil viel zu groſs ergeben, und daſs wir eigentlich bey den meiſten bis auf die Hälfte der Gröſſe noch ganz ungewiſs ſind. Ob ich darunter irre, mag die Folge der hieſigen Beobachtungen entſcheiden.

Anfänglich fielen auch die hieſigen Bemühungen nicht ſo zweckmäſſig aus, wie ich es wünſchte; aber ſie lehrten die Urſache des bisherigen Contraſtes, und die Fehler der angewandten Methoden kennen und ſie vermeiden.

Sollten ſo delicate Beſtimmungen von glücklichem Erfolge ſeyn, ſo muſste eine ſolche Methode gewählet werden, wobey ſo viel nur immer möglich, die Irradiation vermieden wird, und um dieſes zu prüfen, muſste noch auf eine zweyte controlirende Methode Bedacht genommen werden.

§. 118.

Offenherzig mufs ich es daher geftehen, dafs ich in folcher Rückficht die Methode, die Trabantendurchmeffer durch die Zeit zu beftimmen, welche fie im Vor- und Abtreten vor den Jupitersrändern zubringen, der Baillyfchen weit vorziehe. Rückt ein Trabant vor dem Jupitersrande vorüber, fo benimmt ihm das ftarke Jupiterslicht, je näher dem Rande, defto mehr die Irradiation, und fie verlieret fich an und vor den Rändern bey reiner Luft, und in vorzüglich ftarken Telefcopen zuletzt ganz, fo dafs der Trabant nur hier in feinem eigentlichen fcheinbaren Durchmeffer kaum halb fo grofs, als in einigem Abftande und bey dunkler Nacht erfcheint, und es fchon durch den Augenfchein und Vergleichungen einleuchtend wird, *dafs die meiften bisherigen contraftirenden Beftimmungen die Trabanten um ein beträchtliches zu grofs ergeben.* Auch kann man in vorzüglich ftarken Telefcopen vor dem An- und bey dem Abtritte nicht nur das feinfte Zwifchenräumchen, fondern auch den Zeitpunct bemerken, da des Trabanten folgender Rand mit dem Rande des Jupiters in eins fällt, und völlig gleich wird. Man hat alfo zwey fichere Puncte, *die dadurch noch fi-*

che-

cherer werden, daſs man bey dieſer Methode vor dem Vor- und nach dem Abtritte, ſeine kleinen Abſtände nach des Trabanten ſeinem Durchmeſſer mit hinlänglicher Schärfe beſtimmen, und damit die Zeit des Vor- Ab- und Hintertritts zur Controle vergleichen kann, da es ſich dann ergiebet, ob man genau genug geſehen, und mit Schärfe beobachtet hat, oder nicht. Kömmt z. B. der Trabant vor dem Vortritte, nach Fig. 17 in a und b, ſo ſiehet man deutlich, daſs der Zwiſchenraum zwiſchen dem Trabanten und dem Jupitersrande in a 3, in b aber nur 1 Trabantendurchmeſſer beträget, und die Zeiten, da er in jeden Punct kam, werden zur Controle angeſchrieben. Ergeben dann in der Folge die angeſchriebenen Zeiten, daſs der Trabant um 8 U. 0′ in a, um 8 U. 8′ 10″ in b gekommen, daſs hingegen der Antritt an den Jupitersrand um 8 U. 12′ und der gänzliche Vortritt in c, um 8 U. 16′ 2″ geſchehen iſt, ſo ergiebt eine kurze vergleichende Rechnung, daſs die Vortrittszeit von 4 Min. 2″ ſo genau als möglich, beſtimmet iſt, weil der Trabant von a bis zum Antritte von 8 U. 0′ bis 8 U. 12′ zwölf Minuten brauchte, um drey ſeiner Durchmeſſer fortzurücken. Bey einer ſcharfen Geſichtskraft, vorzüglichen Inſtrumen-

ten,

ten, heiterer Witterung und fortdauernder Uebung läſst ſich eine ſolche Genauigkeit leichter erreichen, als man denken ſollte, und die folgenden Beobachtungen werden ergeben, daſs wir bisweilen ſo gar einen 10jährigen ſcharfſichtigen Eleven mit Nutzen dazu mitgebrauchet haben. Daſs die von Caſſini beobachteten Vortrittszeiten den Belang der Trabantendurchmeſſer ziemlich gleich, und die meiſten *um ein Beträchtliches gröſſer ergeben, als er wirklich iſt*, lieget wohl unſtreitig an dem damahligen Gebrauche gemeiner Fernröhre, in welchen noch immer Irradiation übrig blieb, nicht an der Beobachtungsmethode. Verbindet man dann mit ſolcher Methode noch durch directe Projections-Meſſungen eine zweyte controlirende, und ſtimmen dann auch die auf ſolche Art erfolgenden Producte damit überein; ſo weiſs man gewiſs, daſs man der Wahrheit ſo nahe als möglich gekommen iſt.

§. 119.

Bey der von Bailly und andern Aſtronomen befolgten Methode, aus der Dauer in und aus dem Jupitersſchatten die Durchmeſſer zu folgern, konnte ich mir hingegen nach meiner Ueberzeugung keinesweges ſo groſse Vortheile

verſprechen. Gewiſs iſt es, daſs man bey dem erſten Ueberblicke mit anſcheinendem Grunde urtheilen muſs, dieſe Methode müſſe, wofern man nicht, wie Bailly, Diaphragmen dabey mit anwendet, die Durchmeſſer zu *klein* ergeben, weil man bey dem Eintritte in den Schatten weder den eigentlichen Anfang der Verfinſterung von einem zu kleinen Segmente, noch vor dem gänzlichen Eintritte das Licht eines zu kleinen, noch auſſerhalb des Schattens befindlichen Segments wahrnehmen kann. Deſto ſonderbarer ſcheinet es aber auch zu ſeyn, daſs, wie ich gar bald fand, alle nach dieſer Methode bisher erfolgten Reſultate die Trabantendurchmeſſer entgegengeſetzt *zu groſs* geben; allein bey weiterm Nachdenken fand ich mich überzeugt, daſs dieſer entgegengeſetzte Fehler in der Beobachtungsart ſelbſt ſeinen Grund mit hat.

Nach der 18ten Fig. werde nämlich Jupiter ſammt den Trabanten in der Richtung von S, der Sonne, erleuchtet, von der Erde aus aber, z. B. in der Richtung Tb, Tc, Te, geſehen; ſo kömmt der verfinſtert werdende Trabant in b an den Halbſchatten, in c aber erſt an den wahren, in d iſt er aus dieſem völlig ausgetreten, und in e kömmt er erſt wieder ganz aus dem Halbſchatten. Kömmt

nun

nun ein Trabant in a, dem Jupiter von T aus gesehen, nahe; so wird er schon an sich, je näher er ihm kömmt, desto schwächer an Lichte, weil des Jupiters stärkeres Licht ihm je näher, desto mehr, die Irradiation benimmt, und ihn je näher, desto mehr, in seiner wahren aber geringern Grösse erblicken läßt. Von b. bis c. passiret er den Halbschatten, wo er von einem immer geringern Theile der Sonne erleuchtet, und an Lichte immer schwächer wird, und erst in c kömmt er an den wahren Schatten, wo ein Segment nach dem andern verfinstert wird. Bedecket man nun, wie es Bailly gethan hat, das Fernrohr bis auf eine solche geringe Oeffnung, wodurch man *nur so eben* den Trabanten in a erkennet, um nämlich das geringste verfinstert werdende Segment beurtheilen zu können; so wird der Trabant unter einer so geringen Oeffnung, ohne daſs ein Segment wirklich verfinstert wird, schon ganz verschwinden, wann er noch merklich von c, dem wahren Schatten absteht, und nur der Jupitersscheibe in b, oder nach der Projection in i näher kömmt, weil deren stärkeres Licht ihm einen Theil der Irradiation benimmt. Durch eine zweyte etwas grössere Oeffnung hingegen, wird er erst verschwinden, wann er zwischen

b und c, im Halbſchatten fortrücket, und an Lichte ſchwächer wird, und durch eine dritte noch gröſſere Oeffnung, wann er in c, an den wahren Schatten tritt. Ich ſetze nun zwar voraus, daſs man eine ſo geringe Oeffnung nach ſolcher Methode, kurz vor dem Eintritte in den wahren Schatten erſt dann anwendet, wann der Trabant ſchon am, oder im Halbſchatten iſt; allein ſo wie die Puncte a, b, c, weiter aus einander liegen, ſo kann man ſich auch zwiſchen b und c mehrere einander näher liegende Puncte denken, in welchen der Trabant an Lichte immer ſchwächer wird. Unter einer ſo geringen Oeffnung, womit man den Trabanten nur noch ſo eben und kaum erkennet, wird er alſo, *ehe er noch die Gränzlinie des wahren Schattens in c*, *berühret*, ſchon dann verſchwinden, wann er in einen Punct einer gröſſeren Lichtſchwäche kömmt, und man wird von dieſem Puncte ſchon die Dauer des Eintritts zu zählen anfangen. Bey dem Austreten aus dem wahren Schatten in d hingegen finden entgegengeſetzt gleiche Puncte ſtatt, und der Trabant wird aus gleichem Grunde, von d ab, noch an Lichte zunehmen, wann er ſchon längſt aus dem wahren Schatten iſt. Man kann und wird alſo den Anfang des Ein- und

das

das Ende des Austritts nach andern weiter abliegenden Puncten beurtheilen, ſtatt daſs man ſie blos nach den Puncten c, d, beurtheilen ſollte. Die Erfahrung ſetzt das überhin bey etwas genauerer, anhaltender Aufmerkſamkeit, auſſer allen Zweifel, und in eben dieſer Ungewiſsheit der Ein- und Austrittspuncte muſs auch der Grund liegen, warum nach den Baillyſchen Beobachtungen *der Durchmeſſer des 1ten Trabanten gröſſer, als der des 3ten folget*, da doch ſchon bloſſer Augenſchein einen jeden überzeugen muſs, daſs der 3te Trabant merklich und augenfällig gröſſer, als der 1te iſt.

§. 120.

Damit die folgenden Beobachtungen, welche dieſe Wahrheit theoretiſch und practiſch auſſer allen Zweifel ſetzen, und die daraus folgenden hieſigen Beſtimmungen, deſto richtiger beurtheilet werden könnten und möchten, ſchienen mir dieſe präliminären Bemerkungen weſentlich nothwendig: denn ſie zeigen die Gründe, und den Nutzen, womit wir vielmehr die Vorübergänge zu genauern Beſtimmungen und auſſerdem noch eine controlirende Projectionsmeſſung angewandt haben. Aus gleichem Grunde finde ich aber auch nöthig, den Gang unſerer hieſi-

gen dahin gerichteten Beobachtungen vollſtändig nach dem Tagebuche mitzutheilen, und weil oft eine und eben dieſelbe Beobachtung mehrere Trabanten zugleich betrifft, ohne weitere Abtheilungen die chronologiſche Ordnung dabey zu befolgen, und zugleich diejenigen Beobachtungen mit zu bemerken, welche über den Naturbau Jupiters und ſeiner Trabanten weiteres Licht geben können, am Schluſſe ſolcher Beobachtungen aber eine tabellariſche Ueberſicht der in Hinſicht der Trabantendurchmeſſer daraus folgenden Reſultate vorzulegen.

§. 121.

Den 18*ten* *Aug.* 1796 von 10 bis 11 Uhr erſchien der 3te Trabant wie gewöhnlich beträchtlich gröſſer, als der 1te, wenn gleich nicht von ſo hellem Lichte, und es wurde uns die ſchöne Beobachtung zu Theil, deren §. 38. ſchon gedacht iſt, da wir zum erſten Mahle die auffallende gröſste periodiſche Lichtſchwäche des 4ten Trabanten bemerkten, und Fig. 10. im ſüdlichen Streifen einen dunklern, einem Trabantenſchatten ähnlichen rundlichen Flecken, der ſich aber mit der Rotationsperiode der Jupiterskugel übereinſtimmend fortbewcgte, und mithin auf dieſer befindlich

war,

war, auch ausserdem zwey schöne hellere Lichtflecken wahrnahmen.

§. 122.

Den 20ten Aug., da wir die Bedeckung des 30ten und 33ten Sterns der Fische vom Monde beobachteten, gieng der 1te Jupiterstrabant vor der Scheibe vorüber.

Um 10 U. 32′ 42″ w. Z. schätzte ich mit dem 13füssigen Reflector seinen östlichen Abstand vom Jupitersrande noch 4 bis 5mal *wenigstens* aber 4mal so grofs, als sein rundes Scheibchen. Er trat ganz vor die Scheibe, da der Jupitersrand völlig gleich wurde, *um* 11 *U.* 1′ 32″, und trat wieder ganz von der Scheibe ab, so dafs er sich eben vom westlichen Rande zu trennen anfieng, den 21*ten Aug.* morg. 1 U. 13′ 9″ w. Z., so dafs also *die völlige Dauer des Vorüberganges*

2 *St.* 11′ 37″

betrug.

Nimmt man nach oben an, dafs der Trabant um 10 U. 32′ 42″ fünfmal um seinen scheinbaren Durchmesser vom Jupitersrande abstand; so war er um 11 U. 1′ 32″, da er schon ganz vorgetreten war, in 28′ 50″ sechs seiner Durchmesser fortgerückt, so dafs er sich hiernach in 288″ oder in 4 Min. 48″ um seinen

Durchmesser fortbewegt hätte. Schon hieraus liess sich nach einer leichten Rechnung ermässigen, dass dieses Trabanten Durchmesser bisher um ein Beträchtliches grösser angegeben worden, als er wirklich ist, weil nach dem Verhältniss der Umlaufszeit dieses Trabanten, dessen aus Jupiter gesehener Durchmesser nur zu 40 Min. 40'' folgen würde, statt dass er nach Bailly 60 Min. 20'' betragen sollte; (§. 116.) und doch erschien sein Scheibchen in einem Abstande von 4 bis 5 Durchmessern wohl noch nicht völlig von der Irradiation frey, etwas weniges grösser, als es wirklich ist. In der Folge wurde sein Schatten immerfort ungemein schwarz und rund, recht auffallend mit dem 13füssigen, und späterhin mit dem 27füssigen Reflector recht prachtvoll deutlich, *mit diesem grossen Instrumente aber etwas kleiner, als im 13füssigen*, beobachtet, weil dieses Instruments grössere Schärfe einen so kleinen Gegenstand noch schärfer begränzet darstellt.

Des Thaues ungeachtet, war es uns in beyden Instrumenten zu Sinne, als ob wir den Trabanten selbst vor der Scheibe sähen, und in der Folge nach 12 Uhr fiel er uns unter nur 80maliger Vergrösserung des 13füssigen Reflectors recht deutlich und rund begränzet ins

Gesicht,

Geſicht, als er noch nicht lange die Mitte paſſieret war. Er ſtand nach Fig. 19 in a, im ſüdlichen Aequatorealſtreifen, nur 10 Tage vor Jupiters Oppoſition, faſt dichte am Schatten, und zeichnete ſich *weiſſer*, als der nördlich darunter liegende helle Aequatorealſtreifen aus: denn wie ich vielfältig bemerket, hat der 1te auch 2te Trabant gewöhnlich ein an ſich helleres Licht.

§. 123.

Nach Jupiters Rotation war jetzt nach 11 Uhr wieder eben dieſelbe Hemiſphäre der Erde eben ſo zugekehret, wie wir ſie 5 Rotationen oder 49 St. 36′ vorher, am 18ten um 10 Uhr beobachtet, und nach §. 121. im ſüdlichſten Streifen einen dunklern rundlichen, einem Trabantenſchatten ähnlichen Flecken, und am ſüdlichen Aequatorealſtreifen zwey Lichtflecken wahrgenommen hatten, welche mit dem Jupiter rotirten. Auch jetzt erſchienen die Streifen im 13 und 27füſſigen Reflector als vom Körper getrennte Streifenwolken in allen ihren Theilen ungemein deutlich, und es fiel auch der ſüdlichſte Streif wieder eben ſo in der öſtlichen Hälfte dunkler ins Geſicht, als 2 Tage vorher; *aber bey aller ſolcher Deutlichkeit konnten wir beyde von keinem einzigen der ſo eben*

gedachten 49 *Stunden vorher in ſolcher Hemi-ſphäre geſehenen drey Flecken die geringſte Spur finden.* Alle drey Flecken waren alſo ſchon nach 49 Stunden wieder verſchwunden, und es lieſs ſich der atmoſphäriſche zufällige Wechſel, von dem ich ſchon ſo Manches im 1ten Bande meiner Beyträge erwieſen habe, auch hier ſchlechterdings nicht verkennen. Jetzt ſetzte zwar der ſüdlichſte Streif mitten vor der Kugel gegen die weſtliche, viel leichtere, hellere Hälfte ungemein auffallend dunkler ab, aber in einem bloſs dunklern, unbegränzten, atmoſphäriſchen Gemiſch, ohne rundlichen dunklern Flecken. Beſonders ſignificant zeigte ſich auch ſolcher zufälliger atmoſphäriſcher Lichtwechſel den 22ten Auguſt: denn auch jetzt fielen im 15füſſigen Reflector, die beyden dunkeln Aequatorealſtreifen wieder als wahre, an ſich dunkle, aber von der Sonne erleuchtete Wolkenſtriche mit mancherley Abſetzungen ins Geſicht, aber ſtatt des ſüdlichſten dunkeln Streifens erkannte ich zwiſchendurch zwey ſehr feine parallele Streifen mit hellen Zwiſchenräumen, die ſchwer zu erkennen waren, und zwey ähnliche dunkele Streifen waren nach Fig. 20. nördlich ſichtbar, ſo daſs innerhalb zwey Tagen der ſüdlichſte dunkle Streif verſchwunden,

und

und dagegen vier neue entſtanden, welche aber ebenfalls von kurzer Dauer waren.

§. 124.

Den 24ten Auguſt 1796 geſchahe hiernächſt der §. 1 bis 9 erzählte *merkwürdige Vorübergang des 3ten Trabanten*, da wir zum erſten Mahle einen Flecken in dieſem Trabanten wahrnahmen.

Der Antritt an dem öſtlichen Jupitersrande geſchahe 9 U. 34′ 28″ w. Z., der Antritt an den weſtlichen aber den 25ten Morgens 0 U. 42′ 1″, 5. Ueber dem Vortritte, da des Trabanten Durchmeſſer vor dem öſtlichen Jupitersrande vorübergieng, verfloſſen

a) nach Herrn Hardings Beobachtung 538″ Zeit;

b) nach meiner 565″.

Das Mittel aus beyden iſt

= 551″, 5 *Zeit*.

Ueber dem Vorübergange vor dem weſtlichen Jupitersrande hingegen verſtrichen demnächſt

a) nach Herrn Hardings Beobachtung 553″;

b) nach meiner 528″.

Das Mittel aus beyden iſt

= 540″, 5 Zeit

und

und differiret von dem Mittel des Vortritts nur 11 Sec. Zeit, *oder* $\frac{1}{50}$ *des Trabantendurchmessers*, ungeachtet wir mit verschiedenen Instrumenten und an von einander entlegenen Oertern, ohne alle gegenseitige Suggestion ganz unpartheyisch, beobachteten.

Wird wieder aus beiden Mitteln das Mittel genommen; so ist es

$$= 546 \text{ Sec. Zeit.}$$

Ist also irgend eine Beobachtung zu Bestimmung des Durchmessers dieses gröfsten Jupiterstrabanten geschickt, so ist es gewifs diese: denn sie geschahe bey sehr reiner Luft, mit dafür geschickten sehr guten Instrumenten, womit wir den Trabanten als ein scharf begränztes Scheibchen, und eben so scharf auch den Jupitersrand sahen, und die *gröfste* Abweichung der beyderseitigen Beobachtungen beträget *nur* 25 Sec. Zeit, oder $\frac{1}{22}$ des Trabantendurchmessers, so dafs sich bey einem so feinen Gegenstande eine gröfsere Genauigkeit nicht denken läfst.

§. 125.

Die Methode, aus dieser beobachteten Zeitdauer den wahren und scheinbaren Durchmesser des Trabanten zu berechnen, ist leicht und §. 10. schon erläutert. Sie wird hier blofs in Hin-

Hinſicht auf die nun folgenden weitern Berechnungen ſolcher Art kürzlich wiederholet.

Des 3ten Jupiterstrabanten ſynodiſche Umlaufszeit von einer Conjunction zur andern, beträget 7 Tage 3 St. 59′ 36″ = 619176 Sec. Zeit. Darin durchläuft er ſeine Kreisbahn von 360° = 1296000″ Raum. Nach obigem Mittel betrug aber die halbe Zeitdauer des Vor- und Abtritts, worin der Trabant um ſeinen Halbmeſſer fortrückte, 273,0 Sec. Wenn alſo der Trabant in 619176″ Zeit 1296000 Bogenſecunden durchläuft; ſo muſs deſſen Halbmeſſer in 273″,0 Zeit einen Bogen von 571″ = 9′ 31″ durchlaufen. So groſs erſcheinet mithin des Trabanten Halbmeſſer aus dem Jupiter geſehen.

Nun beträget ferner dieſes Trabanten Abſtand vom Jupiter 15,14 Jupitershalbmeſſer, und folglich, wenn der Halbmeſſer des Jupiters = 9783 geogr. Meilen geſetzet wird, 148114 Meilen. Wird mit dieſer Entfernung der Sinus obiges Bogens multipliciret; ſo ergiebt ſich des Trabanten *wahrer* Halbmeſſer in geographiſchen Meilen, und die Rechnung iſt:

Log. Sin. 9′ 31″ = 7, 4422104
\+ Log. 148114 = 5, 1705961

2, 6128065
= 410 *Meilen*;

ſo

ſo daſs alſo nach dieſer Beobachtung des 3ten Trabanten Durchmeſſer

820 *geogr. Meilen*

oder faſt $\frac{1}{24}$ des Jupitersdurchmeſſers beträgt.

Wird nun Jupiters ſcheinbarer Durchmeſſer in der gröſsten Erdnähe = 49 Sec. geſetzt, ſo verhält ſich dieſes Trabanten ſcheinbarer Durchmeſſer zu dem ſcheinbaren des Jupiters, wie ſich ſein wahrer zu Jupiters wahrem verhält, mithin wie

19566 Meilen : 820m = 49'', 00 : 2'', 05;

ſo daſs hiernach des 3ten Trabanten ſcheinbarer Durchmeſſer, ſo wie er vor Jupiters Scheibe ohne Irradiation erſcheinet, in Jupiters *gröſster Erdnähe* doch nur 2'', 05 betragen kann.

Bey ſolcher Beobachtung hatte ich aber Jupiters Durchmeſſer nach §. 5 nur 43'', 93 vielleicht etwas zu klein gemeſſen, mithin betrug des 3ten Trabanten ſcheinbarer Durchmeſſer, nach gleichem Verhältniſs (§. 10.)

nur 1'', 85.

§. 126.

Daſs dieſe Gröſſen der Wahrheit ſo nahe, wie nur immer möglich, kommen müſſen, beweiſet die an eben dieſem Abend durch unmittelbare Meſſung gefundene Gröſſe des Schattens dieſes Trabanten von 1, 69 Sec. im Durchmeſſer,

ſer, die mit dem ſcheinbaren Durchmeſſer des Trabanten vortrefflich übereinſtimmet, weil nach bekannten Gründen des Schattens Durchmeſſer nur wenig kleiner, als der des Trabanten ſeyn kann. Noch andere Beweiſe giebt die Folge in übereinſtimmenden Beobachtungen und Meſſungen. Schon dieſe einzige, gewiſs vorzüglich gute Beobachtung, verglichen mit der §. 116. befindlichen Tabelle zeigte alſo deutlich genug, daſs nach den ältern Beobachtungen die Durchmeſſer der Trabanten *zu groſs* gefolgert worden ſind, und die Folge ergab es je länger, deſto übereinſtimmender.

Eine allgemeine Bemerkung darf aber hiebey in Hinſicht auf alle weitern Beſtimmungen dieſer Art nicht übergangen werden.

Nach der Strenge der Theorie iſt die Berechnung des Durchmeſſers der Jupiterstrabanten aus der beobachteten Dauer der Vor - Ab- und Hintertritte eigentlich nur in ſo fern einigermaaſſen genau, als der Trabant dem Mittelpuncte des Jupiters ziemlich nahe vorbey oder hinter weggehet. In den übrigen Fällen giebt die Rechnung den Durchmeſſer des Trabanten noch immer *etwas zu groſs*, und zwar im Verhältniſs des Jupitershalbmeſſers zu der halben Chorde, welche der Trabant vor dem Ju-

piter beſchreibet. Es ſey nämlich nach Fig. 48 Tab. V, C der Mittelpunct des Jupiters, der Halbmeſſer des Jupiters = r, der Halbmeſſer des Trabanten = x; ſo iſt, wenn der Rand des Trabanten den Rand des Jupiters berührt, CA = r + x, und wenn der Trabant ganz vorgetreten iſt, CB = r — x. Iſt nun AE die Richtung, nach welcher der Trabant vorüber gehet, und CD ſenkrecht auf AE, ſo iſt in den beyden rechtwinklichten Triangeln DCB, DCA

$$DC^2 = CA^2 - DA^2 = (r + x)^2 - DA^2$$

$$DC^2 = CB^2 - DB^2 = (r - x)^2 - DB^2.$$

Alſo

$$(r + x)^2 - DA^2 = (r - x)^2 - DB^2$$

oder

$$(r + x)^2 - (r - x)^2 = DA^2 - DB^2;$$

mithin

$$4rx = DA^2 - DB^2.$$

Nun iſt

$$DA^2 - DB^2 = (DA - DB) \times (DA + DB)$$

oder da

DA — DB = AB, oder = dem Raume iſt, den der Mittelpunct des Trabanten vom Anfange ſeines Vortritts, bis zum völligen Vortritte zurückgeleget hat, ſo hat man

$$DA^2 - DB^2 = AB \times (DA + DB)$$

alſo

alſo

$$4rx = AB \times (DA + DB)$$

oder

$$x = \frac{AB \times (DA + DB)}{4r}$$

und den Durchmeſſer des Trabanten =

$$2x = \frac{AB \times (DA + DB)}{2r.}$$

Es iſt aber DA + DB bis auf eine hier nicht in Betrachtung kommende Kleinigkeit, = 2 DE, und r = dem Halbmeſſer des Jupiters = CF; alſo

$$2x = \frac{AB \times 2\,DE}{2\,CF} = AB \times \frac{DE}{CF};$$

oder der aus AB berechnete Durchmeſſer des Trabanten muſs eigentlich noch im Verhältniſs von $\frac{DE}{CF}$, oder im Verhältniſs der vor dem Jupiter beſchriebenen halben Chorde zum Halbmeſſer des Jupiters verkleinert werden.

Eigentlich wären alſo hiernach, ſowohl in der gegenwärtigen, als allen folgenden Beſtimmungen die Durchmeſſer der Trabanten noch immer etwas zu groſs berechnet, ſo klein ſie auch gegen die ältern Beſtimmungen ausfallen. Allein *practiſche Ausübung* lehrte mich, daſs dieſe Correction wegfallen müſſe: denn

1) war der Abſtand, worin die Trabanten von Jupiters Mittelpuncte entfernt vorübergiengen, meiſtens nicht beträchtlich, und der Irrthum konnte *theoretiſch* betrachtet, in dieſen *meiſten* Fällen nicht über $\frac{1}{17}$ bis $\frac{1}{12}$ der kleinen Trabantendurchmeſſer betragen; dann waren aber, wie die folgende Reihe der Beobachtungen ergeben wird, die unvermeidlichen Beobachtungsfehler für eine ſolche pünctliche theoretiſche Genauigkeit oft merklich gröſſer. Auch hätte der Abſtand vom Mittelpuncte nicht immer gehörig geſchätzt werden können. Vielmehr lieſs es ſich

2) in unſern Inſtrumenten ſicherer unterſcheiden, wenn der Trabant in der Richtung der Vorübergangs-Chorde AE, *an der Mitte* ſeines Randes noch einen feinen Zwiſchenraum hatte. Wir richteten uns alſo nicht nach der Berührung des obern oder untern Randtheils a, b, *der ſich ohnehin bey einem ſo ſehr kleinen Scheibchen in den meiſten Fällen dem Auge entziehet*, ſondern fiengen die Dauer zu zählen an, wenn in der Vorübergangslinie *mitten vor dem Trabanten* der Zwiſchenraum verſchwand. Wir beobachteten alſo die beyden Randpuncte des Trabanten c und d, *die ſeinem Mittelpuncte in der*

Bewe-

Bewegungs - Chorde AE vorangiengen und ihm folgten, und fo fiel das was die Theorie anrieth, practifch von felbft weg. Dafs wir wirklich fo beobachteten, beweifen auch die folgenden Beobachtungen felbft: denn

a) giengen die Trabanten bey den fpätern Beobachtungen von 1797 *viel füdlicher*, als bey den frühern von 1796 vorüber. Nach obiger Theorie hätten alfo die Durchmeffer der Trabanten gröffer ausfallen müffen, und doch ergeben fich nach den §. 222. aufgeftellten Tafeln im Mittel *einerley Gröfsenproducte*. Auch hätten,

b) wäre das der Fall nicht gewefen, die unmittelbaren Projectionsmeffungen ein kleineres Gröfsenverhältnifs ergeben müffen, ftatt dafs fie mit den Producten aus der Dauer vortrefflich übereinftimmten.

§. 127.

Den 30*ten Aug*. 1796. Ab. 9 U., da es fich aufgeheitert hatte, war Jupiter in der Oppofition mit der Sonne. Diefs veranlafste mich, feinen gröfsern und kleinern Durchmeffer zu meffen, und damit ich die Producte überall nicht überfehen noch beurtheilen könnte, die Projectionstafel von ihrem gewöhnlichen Ab-

 ftande

ſtande vom Auge zu verſchieben. Ich fand den Aequatorealdurchmeſſer 19, und zuletzt nach ſchärferer Prüfung, wenigſtens 18, 5 Decimallinien eines engliſchen Zolles, den Polardurchmeſſer hingegen anfänglich 17, 5 in der Folge nach ſchärferer Vergleichung aber nur 16, 5 bis 17, 0, im Mittel alſo 17,0 Decimalen, die Entfernung der Projectionstafel vom Auge aber = 480,0 Decimalen, und die Vergröſſerung = 159.

Setzt man alſo

1) den Aequatorealdurchmeſſer = 18,5; ſo iſt

$$\begin{array}{rl} \text{Log. } 18,5 = & 1,2671717 \\ -\text{Log. } 480,0 = & 2,6812412 \\ \hline & 8,5859305 = \text{Tang } 2^\circ\, 12'\, 26'' \end{array}$$

= 7946″, welche mit 159, der Vergröſſerung dividirt, den Aequatorealdurchmeſſer

= 49″, 914

giebt.

2) Für den Polardurchmeſſer hingegen iſt

$$\begin{array}{rl} \text{Log. } 17,0 = & 1,2304489 \\ -\text{Log. } 480,0 = & 2,6812412 \\ \hline & 8,5492077 = \text{T. } 2^\circ 1' 42'' = 7302'' \end{array}$$

welche mit 159, der Vergröſſerung dividirt

45″, 924

geben; ſo daſs ſich hiernach der Polardurchmeſſer zu dem des Aequator *wie* 11,000 *zu* 11,956

11,956 oder *fast wie* 11 *zu* 12 verhält. Nimmt man aber, so wie es bey dem Polardurchmesser, im Mittel dreyer Bestimmungen geschehen, auch bey dem Aequatorealdurchmesser das Mittel aus beyden Bestimmungen von 19,0 und 18,5 = 18,75; so ist

L. 18,75 = 1,2730013
— L. 480,00 = 2,6812412
8,5917601 = T. 2° 14′ 13″ = 8053″

welche mit 159 dividirt, 50″,647 geben; welchemnach sich der Polardurchmesser zu dem des Aequators wie

11,000 zu 12,131

oder *reichlich wie* 11 *zu* 12, mithin im Mittel beyder Bestimmungen ungefähr wie 11 zu 12 verhält.

Dass ich übrigens, hätte die Messung bey Tage, oder in heller Dämmerung geschehen können, die gemessenen Grössen etwas kleiner gefunden haben dürfte, hat in Rücksicht der Irradiation keinen Zweifel.

§. 128.

Den 13*ten Sept.* rückte demnächst der 1te Trabant hinter die Jupiterskugel. Sein Hintertritt wurde von Herr Harding auf dem obern Zimmer mit dem 7füssigen, und von mir mit

 dem

dem 13füſſigeu Schrad. Reflector beobachtet. Nach Herrn Hardings Beobachtung dauerte der Hintertritt 239″, nach der meinigen 260″, jedoch bis auf einige Secunden ungewiſs. Sein völliger Hintertritt erfolgte um 7 U. 51′ 34″.

Den 14ten Sept. Abends 7 Uhr hingegen ſtand dieſer Trabant noch vor der Jupitersſcheibe, deſſen Abtritt wir mit eben denſelben Inſtrumenten beobachteten. Herr Harding hatte während des Abtrittes dieſes Trabanten 220″, ich aber nur 210″ gezählt. Der völlige Abtritt geſchahe um 7 U. 28′ 32″ w. Z.

Den ihm folgenden Schatten ſahe ich, der noch tiefen Lage ungeachtet, bis zum Rande. Als er den Rand berührte, bildete er an ihm einen ſchwarzdunkeln Einſchnitt, und ich zählte bis zu ſeinem gänzlichen Austritte 200 Sec., welches nach dem Verhältniſſe der etwas geringern Gröſse des Schattens, mit obiger Zeitdauer eben ſo gut übereinſtimmt, als nach §. 126 die unmittelbar gemeſſene Gröſſe des Schattens des 3ten Trabanten das Verhältniſs der aus der Vor - und Abtrittsdauer folgenden Gröſſe des Trabanten ſelbſt bewährte.

§. 129.

Vergleichet man dieſe beyden Beobachtungen, ſo iſt das Mittel der von Herr Harding

beob-

beobachteten Zeitdauer des Hinter- und Abtrittes = 229″,5, das Mittel der von mir beobachteten aber = 235″,0. Die Differenz beträget *nur* 5″,5 *oder* $\frac{1}{42}$ *des Durchmeſſers.* Da die Beobachtungen an zwey verſchiedenen Abenden, von zwey Beobachtern, an verſchiedenen Beobachtungsörtern, ohne alle Communication, mit verſchiedener Geſichtskraft und verſchiedenen Inſtrumenten geſchahen, ſo iſt die Uebereinſtimmung überraſchend, und es läſst ſich gar kein Grund denken, warum die daraus folgende Gröſſe nicht der Wahrheit ſo nahe, wie nur immer möglich, kommen ſollte.

Wird aber hiernach der Durchmeſſer des 1ten Trabanten berechnet; ſo iſt das Mittel der ganzen Zeitdauer aus beyderſeitigen Beobachtungen = 232″,2 und es betrug mithin die Zeit, worinn des Trabanten Halbmeſſer fortrückte, 116,1 Sec. Des 1ten Trabanten ſynodiſche Umlaufszeit, worin er ſeine Bahn von 360° durchläufet, beträget aber 1 Tag 18 St. 28′ 36″ = 152916″, und es folget, daſs des Trabanten Halbmeſſer in 116 Sec. Zeit im Bogen 16 Min. 23″ fortrücket, und mithin auch aus dem Jupiter geſehen, ſo groſs erſcheinen muſs.

Nun beträget ferner des 1ten Trabanten Abſtand vom Jupiter 5,96 Jupitershalbmeſſer,

 oder

oder 58306,68 geographifche Meilen. Wird mit diefer Entfernung der Sinus von 16 Min. 23″ multiplicirt, fo ergiebt fich des Trabanten Halbmeffer, mithin:

$$\text{Log. fin } 16' \, 23'' = 7,6781267$$
$$+ \text{Log. } 58306,68 = 4,7657182$$
$$2,4438449 = 278 \textit{ Meilen},$$

fo dafs der wahre Durchmeffer

556 geogr. Meilen

oder $\frac{1}{17}$ des Jupitersdurchmeffers beträget, ftatt dafs er nach §. 116. nach Caffini 1002 und nach Bailly 1022 Meilen halten follte.

Wird nun Jupiters fcheinbarer Durchmeffer in der gröfsten Erdnähe = 49 Sec. gefetzt, fo ergiebt fich des 1ten Trabanten gröfster möglicher fcheinbarer Durchmeffer

nur 1,39 *Sec.*

Dafs er ohne Irradiation nicht gröffer feyn kann, ergiebt die ganze Verbindung aller übrigen Umftände. Hier bemerke ich nur, dafs ich nach dem Diario, diefes Trabanten fcheinbaren Durchmeffer am 12ten Sept. unmittelbar gemeffen, und um ihm die Irradiation zu benehmen, eine Bedeckung mit nur $2\frac{1}{2}$zölliger Oeffnung angewandt hatte. Er erfchien indefs nicht völlig fcharf begränzet, hatte alfo noch etwas Irradiation,

tion, *und doch ergab ſich ſein ſcheinbarer Durchmeſſer nur* 1, 63 *Sec.*

Unter Vergleichung obiger Gröſſen mit den vorhin angegebenen älteren §. 116, wird alſo offenbar, daſs dieſes Trabanten Gröſſe bisher faſt um das alterum tantum zu groſs angegeben iſt. Auch ſtimmt obiges Gröſſenverhältniſs mit dem des 3ten Trabanten, der, wie es ſchon bloſſer Augenſchein ergiebet, um ein Merkliches gröſſer, als der 1te iſt, nämlich wie 1, 39 zu 2,05, ſtatt daſs nach Caſſini und Bailly des 1ten Trabanten Durchmeſſer ganz gegen offenbaren Augenſchein noch etwas gröſſer, als der des 3ten ſeyn müſste.

§. 130.

Den 17*ten Sept.* 1796 erfolgte hiernächſt der Vorübergang *des* 2*ten Trabanten*, worin ich nach §. 84 bis 87 einen feinen dunkeln Flekken wahrnahm. Hier alſo nur das, was die Irradiation und ſeinen Durchmeſſer betrifft.

Als er nach 7 Uhr noch 17 Sec. vom öſtlichen Jupitersrande abſtand, verſuchte ich ſeinen Durchmeſſer unter nur 2½zölliger Oeffnung des 13füſſigen Reflectors zu meſſen, ſein Licht aber wurde ſowohl durch das ſtärkere Licht des Jupiters und die Bedeckung ſchon ſo beträcht-

 lich

lich vermindert, daſs ich ihn nicht einmal mit dreyzölliger Oeffnung völlig ſcharf ſehen konnte. Ich maaſs ihn alſo unter $6\frac{1}{2}$zölliger Oeffnung, und fand ſeinen Durchmeſſer *in gedachtem Abſtande*, noch wenigſtens 2″,5; ſo daſs ſeine Irradiation in einem Abſtande von gut $\frac{1}{7}$ Jupitersdurchmeſſer offenbar noch viel zu beträchtlich war. Jupiters Aequatorealdurchmeſſer fand ich unter dieſen Umſtänden völlig 46 bis 47 Sec. und die Chorde, in welcher der Trabant vor der Scheibe vorüber gieng, 43 Sec.

Um 8 U. 18′48″ w. Z. betrug des Trabanten Abſtand noch mehr als ſeinen Durchmeſſer. Er berührte den öſtlichen Jupitersrand um 8 U. 26′54″, und vollendete den Vortritt, als ſein öſtlicher Rand mit Jupiters öſtlichem in eins fiel, um 8 U. 31′24″; ſo daſs er mithin in 270″ oder 4 Min. 30″ um ſeinen Durchmeſſer fortgerücket war.

Während des Abtrittes vor dem weſtlichen Jupitersrande zählte ich 295″. Er kam an dieſen um 11 U. 13′56″ und trat ganz ab um 11 U. 18′51″, da er ſehr helle, aber *ungemein klein* erſchien. Die ganze Dauer ſeines Vorüberganges von einem Jupitersrande zum andern betrug alſo 2 St. 47′ 2″. Als er ſchon 2 ſeiner Durchmeſſer vom weſtlichen Jupitersrande abſtand,

ſtand, erſchien ſein Scheibchen *ſchon etwas gröſſer; er hatte alſo etwas mehr Irradiation, und doch maaſs ich ſeinen ſcheinbaren Durchmeſſer nur gegen 2 Sec.* Den Schatten hingegen fand ich mit dieſem vortrefflichen Reflector merklich kleiner, und würde ihn mit dem ſtärkern 7füſſigen Reflector gewiſs noch kleiner gefunden haben. So ſtark zeiget ſich allenthalben der Einfluſs der Irradiation.

§. 131.

Wird nach dieſer beobachteten Vor- und Abtrittsdauer der Durchmeſſer des 2ten Trabanten berechnet, ſo ergiebt ſich gerade das Gröſſenverhältniſs, welches ſchon bloſſer Augenſchein in guten Teleſcopen zeiget.

Das Mittel der beobachteten Dauer des Vor- und Abtritts iſt = 282″,5 mithin die halbe Zeitdauer, worin der Trabant um ſeinen Halbmeſſer fortrückte, = 141″,2; des Trabanten ſynodiſche Umlaufszeit beträget aber 3 Tage 13 St. 17′54″, und es rücket mithin des Trabanten Halbmeſſer in 141″,2 Zeit 9 *Min.* 54″ im Bogen fort. Dieſes iſt alſo der Winkel, worunter ſein Halbmeſſer aus dem Jupiter geſehen wird; und da ſein Abſtand vom Planeten 9,49 Jupitershalbmeſſer oder 92840 geogr. Meilen beträget, ſo iſt

Log.

$$\text{Log. Sin. } 9' 56'' = 7,4608205$$
$$+ \text{Log. } 92840 = 4,9677351$$
$$2,4285556$$

Halbmesser = 268

und *der Durchmesser* = 536 *geogr. Meilen*, oder $\frac{1}{18}$ des Jupitersdurchmessers; und es folget weiter, dafs wenn Jupiters scheinbarer Durchmesser in der gröfsten Erdnähe = 49'', 00 gesetzt wird, der des 2ten Trabanten darin doch nicht mehr als

1, 34 Sec.

betragen kann, statt dafs er nach Cassini 2'', 5 und nach Bailly 2'', 0 betragen müfste.

§. 132.

Wie anwendbar diese Methode mit guten Instrumenten sey, und wie richtig alles in eins zusammenstimme, dürfte besonders auch folgende Beobachtung des 3ten Trab. zeigen.

Den 18*ten Sept.* 1796 näherte sich der 3te Trabant seinem Hintertritte hinter die Jupitersscheibe. Diefs war eine schickliche Gelegenheit, den Durchmesser des Trabanten aus der Dauer des Hintertritts anderweit zu bestimmen, und mit unserer guten Beobachtung vom 24ten August zu vergleichen. Herr Ober-Landbaumeister *Vick* beobachtete ihn mit dem 7füssigen Her-

Herschelischen, Herr Harding mit dem 7füssigen, und ich mit dem 13füssigen Schraderischen Telescope.

Um 7 U. 50′ dämpfte ich wieder das Licht unter nur 2¼zölliger Oeffnung. Obgleich der 3te Trabant noch $\frac{1}{7}$ Jupitersdurchmesser vom Planeten abstand und sehr helle und augenfällig erschien; so wurde ihm doch von dem schon nahen Glanze des Planeten ein beträchtlicher Theil der Irradiation genommen, und ungeachtet er unstreitig der grösste Trabant ist, erschien er doch auffallend viel kleiner, als die übrigen. Dessen ungeachtet fand ich aber seinen scheinbaren Durchmesser nach der helle erleuchteten Projectionstafel noch 2½ Sec., so dass er nach den vorherigen Beobachtungen noch über ½ Secunde Irradiation hatte, die er bey weiterer Annäherung nach und nach verlieren musste. In der That fand ich den 4ten Trabanten, der mit voller Oeffnung, nach seinem zeitigen periodischen Lichtwechsel, als der matteste erschien, *unter so geringer Oeffnung*, nach seinem grossen Abstande vom Planeten, *viel grösser* und doppelt so augenfällig, als den 3ten an sich grösten, so dass dieses obige Erfahrung über die Irradiation noch mehr bestätigte.

Der

Der Trabant trat bey ſchöner Luft an, und mehrerer Schärfe wegen, beobachtete ich ſeinen Hintertritt nur mit $6\frac{1}{2}$zölliger Oeffnung. Er verſchwand mir ganz um 9 U. 15′ 42″ w. Z., nachdem er über dem Hintertritte 506 *Sec.* zugebracht hatte. Unter gleicher Oeffnung hatte Herr Ober-Landbaumeiſter Vick 592″ und Herr Harding 543″ gezählet.

§. 133.

Scheinet gleich die Abweichung in der gezählten Zeitdauer bey dem erſten Anblicke etwas ſtark, ſo iſt und bleibet ſie doch nach dem Verhältniſs des Gegenſtandes wirklich gering, denn die gröſste Abweichung beträget nur $\frac{1}{7}$, das Mittel aber nur $\frac{1}{14}$ des Durchmeſſers. Bloſs Annäherungen ſind und bleiben aber dergleichen Beſtimmungen von ſo geringen Gröſſen immer, und intereſſant blieb es mir, daſs ein in dergleichen Beſtimmungen ungeübter Beobachter doch eben ſo treffend die Zeitdauer beobachtet hatte.

Wie verhältlich geringe die Abweichung für des Trabanten ſcheinbaren Durchmeſſer ſey, erhellet daraus:

Am 24ten Aug. wurde die Chorde der Jupitersſcheibe, *vor* welcher dieſer Trabant vorübergieng, 37 Sec. gemeſſen, und der Trabant durch-

durchstrich sie in 11254″ Zeit. Vor der jetzigen Beobachtung wurde die Chorde, an welche er rückte, und *hinter* der Scheibe fortrückte, 39 Sec., Jupiters Durchmesser hingegen 46 Sec. von mir gemessen. Nun verhalten sich

37″ Raum: 11254″ Zeit = 39″ R: 11862″ Zeit.

Jetzt durchlief also der Trabant diese grössere Chorde in ungefähr 11862″ Zeit, und es ergiebt sich dem gemäss, sein scheinbarer Durchmesser in folgenden beobachteten Verhältnissen:

1) Nach des Herrn Oberlandbaumeisters Vick Beobachtung

11862″ Z.: 39″,00 R. = 592″ Z.: 1″,95 Raum.

2) Nach Herrn Hardings Beobachtung

11862″ Z.: 39″,00 R. = 543″ Z.: 1″,78 R.

3) Nach der meinigen

11862″ Z.: 39″,00 R. = 506″ Z.: 1″,66 R.

Die grösste Abweichung beträget mithin noch nicht völlig $\frac{1}{4}$ Sec., so dass aus allen drey Beobachtungen unbedenklich das Mittel genommen werden kann, welches sich zu

1,79 *Sec.*

für den zeitigen scheinbaren Durchmesser dieses grössten 3ten Trabanten ergiebt, ein Product, das mit dem vom 24ten Aug. zu 1,85 Sec. (§. 124.) bis auf $\frac{6}{100}$ einer Secunde übereinstimmt.

§. 134.

§. 134.

Noch mehr Ueberzeugung giebt aber diese auffallende Uebereinstimmung, wenn man aus der beobachteten Zeitdauer dieses Hintertritts, des Trabanten wahren Durchmesser berechnet: denn im Mittel unserer diessmahligen Beobachtung ist die ganze Zeitdauer = 547 Sec., die halbe = 273,5 Sec., welches nach §. 124 mit der am 24ten Aug. im Mittel beobachteten halben Zeitdauer des Vortritts bis auf ½ Sec. Zeit pünctlich genau übereintrifft. Nach den dort schon angezeigten Verhältnissen folget also der aus dem Jupiter gesehene Halbmesser des Trabanten zu 9 Min. 32″ (nach §. 125. 9 Min. 31″) und sein wahrer Halbmesser

zu 411, mithin

dessen Durchmesser

zu 822 geogr. Meilen, oder

$\frac{1}{24}$ des Jupitersdurchmessers;

welches mit der aus unserer Beobachtung vom 24ten Aug. folgenden Grösse von 820 Meilen, bis auf $\frac{1}{410}$ des Durchmessers übereintrifft.

Weiter hatte ich bey diesem Hintertritte Jupiters scheinbaren Durchmesser durch Messung = 46 Sec. gefunden. Für den diessmahligen scheinbaren Durchmesser des 3ten Trabanten ergiebt sich also folgendes Verhältniss:

$19566^{Meilen} : 822^{M.} = 46'',00 : 1,93$ *Sec.*

Und ſo befeſtiget denn dieſe gute Beobachtung nicht nur zugleich die Richtigkeit der übrigen und der directen Meſſungen; ſondern zeiget auch übereinſtimmend, daſs Caſſini, Whiſton und Bailly die Durchmeſſer der Jupiterstrabanten nach den oben §. 117 bis 120. erläuterten Gründen gröſſer gefunden haben, als ſie wirklich ſind.

§. 135.

Dieſe Gründe prüfte ich *den 19ten Sept.* 1796 practiſch, da ich den Austritt des 2ten Trabanten aus dem Schatten erwartete.

Um 6 U. 40′ hatten die drey übrigen Trabanten nach Fig. 21 ihre Lage öſtlich. Der 3te und gröſste hatte das ſtärkſte Licht, und nach ihm der 1te; der vierte aber, welcher des folgenden Tages in Conjunction und in ſeine gröſste periodiſche Lichtſchwäche kam, hatte, ob er gleich viel entfernter als der 1te vom Planeten abſtand, und an ſich etwas gröſſer, als dieſer iſt, *doch kaum halb ſo viel Licht und Augenfälligkeit als der 1te.* Weil der 2te Trabant in gleichem Abſtande vom Planeten gewöhnlich immerfort eben ſo viel Licht als der 1te hat, wandte ich, um das Ende ſeines Austrittes aus dem Schatten beurtheilen zu können,

unter 136mahliger Vergröſſerung des 13füſſigen Reflectors, eine Bedeckung mit nur 2zölliger Oeffnung an, welche überhin von dem Fangſpiegel gröſsten Theils gedeckt wurde, und womit ich den 4ten Trabanten ſchwach erkannte, indem der 1te und 3te zwey - dreymahl und darüber heller erſchienen.

Nun legte ich ſolche Bedeckung zurück, und erwartete mit voller, gut 9 engliſche Zolle haltenden Oeffnung, des 2ten Trabanten erſten Vorblick. Da ich mit dieſem vortrefflichen Reflector, weil er für correſpondirende Beobachtungen viel zu lichtſtark iſt, noch nie einen Austritt eines Jupiterstrabanten beobachtet hatte; ſo machte das erſte vorblickende feine Segment des Trabanten einen recht überraſchenden Eindruck. Mit einem Augenblicke ſahe ich es eben ſo gewiſs als einen bloſsen Gedanken, wie ich mit dem 27füſſigen Reflector die entferntern, dafür zu ſchwachen Fixſterne erkenne, ſo daſs ſchwächere Inſtrumente des Trabanten erleuchteten Theil noch lange nicht zeigen konnten.

Er geſchahe

7 U. 24′ 31″,82 wahrer Zeit.

Nun ſteckte ich obige Bedeckung vor, und ſahe damit den erſten ſchwächſten Blick

erſt

erſt 7 U. 28′ 43″. Um 7 U. 31′ 33″ hatte er *erſt halb ſo viel Licht*, *als der allerſchwächſte 4te Trabant*, *ungeachtet er ſchon ſeit 6 Min. 54″ wirklich ausgetreten war*, *und mithin ſein ganzer Durchmeſſer von der Sonne erleuchtet werden muſste*, und doch hatte er bey weitem nicht ſein halbes verhältliches Licht. Um 7 U. 35′, da Herr Harding dieſe Lichtſchwäche ebenfalls beurtheilte, erſchien er noch *weit ſchwächer*, als der matteſte 4te, und hatte noch lange nicht das verhältlich erforderliche Licht, ob er gleich ſchon 11 Min. vorher auszutreten angefangen hatte, und ſeitdem um mehr als zwey ſeiner Durchmeſſer fortgerücket war.

Dieſs zeiget alſo deutlich, wie ſehr das ſtärkere Licht des Jupiters den ein- und austretenden Trabanten ihr Licht lange vor dem Eintritte in den Schatten benimmt, und es erſt lange nach dem Austritte wieder zuläſst, weil es nahe an Jupiters Scheibe den gröſsten Theil der Irradiation wegnimmt; gegen welche beträchtliche Zeit der Unterſchied der Inſtrumente in keine Vergleichung kömmt. Dieſs ergeben die gleichzeitigen Mitbeobachtungen.

Herr Harding beobachtete nämlich unter 111mahliger Vergröſſerung des 7füſſigen Schrad. Teleſcops den erſten Blick um 7 U. 25′ 11″, 79

nur 39″,8 Sec. später, unser Eleve aber bey vorzüglich scharfer Gesichtskraft, mit 60mahl. Vergr. eines 3füssigen achromat. Fernrohres um 7 U. 25′ 15″,79, nur 4 Sec. später, als Herr Harding, und nur 43″,8 später, als ich.

Schätzbar sind und bleiben allerdings die Versuche und Rechnungen, welche Fouchy und Bailly über alles das angestellet haben; ob sie aber befriedigend seyn können, sobald es auf eine genauere Bestimmung der Trabantengrösse ankömmt, wird der Kenner selbst beurtheilen.

§. 136.

Den 24ten Sept. beobachtete ich demnächst den Vortritt des 2ten Trabanten mit dem 13-füssigen Reflector, und zählte vom wirklichen Antritte bis dahin, da die letzte feinste Ungleichheit am Rande verschwand, 240 Sec. Diess geschah um 10 U. 45′ 4″ w. Z. beyläufig. Der Eleve hatte unter 95mahl. Vergrösserung des 7-füss. Hersch. Telescops 260″ gezählt. Dies stimmt verhältlich bis auf $\frac{1}{17}$ des Durchmessers sehr gut, und das Mittel der ganzen Zeitdauer des Vortritts aus beyden Beobachtungen ist = 250 Sec., der halben = 125″.

Wird hiernach über des Trabanten Grösse Rechnung zugeleget; so ergiebt sich nach der

§. 111 und 125 erwähnten Methode, der Winkel, worunter des Trabanten Halbmesser aus dem Jupiter gesehen wird, zu 8′ 47″, und hieraus und aus des Trabanten Abstande, dessen Halbmesser zu 237, mithin dessen Durchmesser zu

474 *geogr. Meilen*,

oder $\frac{1}{41}$ des Jupitersdurchmessers; woraus denn ferner sein scheinbarer Durchmesser in der grössten Erdnähe zu 1″,18 folget, so dass das gegenwärtige Product bis auf etwa $\frac{1}{9}$ Differenz, mit dem §. 131. aus dem Vorübergange vom 17ten Sept. folgenden übereinstimmet.

§. 137.

Solche wiederholte Uebereinstimmungen machten Muth und gewährten je länger desto mehr Ueberzeugung. Um aber desto sicherer zu gehen, legte ich mich auf Fertigkeit, die Abstände der Trabanten vor den Vor- und nach den Abtritten nach ihren scheinbaren Durchmessern zu schätzen, und diese Schätzungen mit der beobachteten Vor- Ab- und Hintertrittsdauer zu vergleichen.

Den 27ten Sept. 1796 rückte der 1te Trabant hinter Jupiters Scheibe. Um 11 U. 3′ 12″ w. Z. schätzte ich, bey reiner heiterer Luft und

mit dem 13füſsigen Reflector, ſeinen Abſtand noch 5 (bis höchſtens 6) ſeiner Durchmeſſer.

Um 11 U. 12′ 12″ ſchätzte ich ihn nur noch drey Durchmeſſer; um 11 U. 17′ 12″ aber noch zwey Durchmeſſer.

Endlich trat er rund und ſchön begränzet an, ſo daſs ich ſeinen An- und völligen Hintertritt hinlänglich ſcharf ſehen konnte. Ich zählte bis dahin, da Jupiters Rand wieder völlig genau ſcharf wurde, *mit aller Gewiſsheit*, *und aufs Alleräuſſerſte nicht mehr* als 236 Sec., oder 3 Min. 56 Sec. Zeit, und die Uhr ergab den Antritt um 11 U. 22′ 50″ und den völligen Hintertritt um 11 U. 26′ 46″ wahrer Zeit.

Herr Harding hatte auf dem obern Zimmer mit 111mahliger Vergröſſerung des 7füſsigen Schraderſchen Teleſcops, 275″ gezählt, welches nach dem Verhältniſs eines ſo feinen Gegenſtandes und eines viel ſchwächern Werkzeuges bis auf $\frac{1}{7}$ des Durchmeſſers, noch immer hinlänglich ſtimmt, als um ſo viel er wahrſcheinlich den Trabanten früher hatte antreten ſehen, ohne einen noch feinen Zwiſchenraum von etwa 0″, 20 zu bemerken.

§. 138.

Vergleichet man nun meine ſchon an ſich vorzüglich gute Beobachtung mit obigen Schätzungen; ſo ſtand 1) der

1) der Trabant um 11 U. 3′ 12″ noch 5 seiner Durchmesser vom Rande ab. 5 × 256″ = 19 Min. 40″. Nach solcher Schätzung muſste also der Antritt beyläufig *um 11 U. 22′ 52″ geschehen, und er geschahe wirklich* 11 U. 22′ 50″, so daſs beydes, wenn gleich zufällig, äusserst genau, nämlich bis auf $\frac{1}{590}$ von 5 Trabantendurchmessern stimmt.

2) Um 11 U. 12′ 12″ schätzte ich seinen Abstand noch 3 Durchmesser; 3 × 256″ betragen aber 11 Min. 48″. Er muſste also hiernach antreten um 11 U. 24′ 0″. Er trat aber wirklich an um 11 U. 22′ 50″, welches ebenfalls bis auf $\frac{1}{10}$ von drey Durchmessern sehr gut stimmt.

3) Am meisten weichet die 3te Schätzung um 11 U. 17′ 12″ ab, da ich ihn noch zwey volle Durchmesser schätzte, so daſs er hiernach erst um 11 U. 25′ 4″ antreten muſste, statt daſs er schon 11 U. 22′ 50″ antrat; denn die Differenz beträget einen guten Halbmesser, und sein Abstand hatte nur $1\frac{1}{2}$ Durchmesser betragen. Indeſs finde ich im Tagebuche bemerket, daſs nach dem Augenmaaſse der Abstand nicht völlig zwey Durchmesser betragen, daſs ich aber darauf gerechnet hätte, der Trabant werde noch ein Merk-

ches Irradiation unmittelbar vor ſeinem Antritte verlieren, welches aber dieſesmal bey ſehr reiner Luft der Fall nicht war.

Alle drey Schätzungen ergeben aber deutlich, daſs der Trabant *etwas früher* antrat, als er es nach den Schätzungen ſollte, *daſs er folglich eher in etwas weniger, als 256″, um ſeinen ſcheinbaren Scheibendurchmeſſer fortrückte, und daſs mithin die Dauer des Hintertritts eher etwas zu groſs, als zu klein* von mir beobachtet ſeyn dürfte, wie ſolches auch die §. 221 u. f. aufgeſtellte Vergleichungstafel zeigen wird.

§. 139.

Wird nun vollends der gegenwärtige Belang der Hintertrittsdauer mit dem Mittelproducte verglichen, welches nach §. 128 und 129. aus zwey von Herr Harding und mir geſchehenen Beobachtungen zu 232 *Sec.* folget; ſo iſt die Sicherheit dieſer Methode, und daſs der Fehler nur ſehr unerheblich ſeyn kann, vollkommen erwieſen.

Nach meiner dieſsmahligen Beobachtung brauchte des 1ten Trabanten Halbmeſſer zum Eintreten 118 Sec. Zeit. Weil dieſer Trabant in 1 Tage 18 St. 28′ 56″ = 152916″ Zeit ſeine Bahn von 360° = 1296000″ durchläufet; ſo verhalten ſich

152916″

$152916''^{Zeit} : 1296000''^{Bog} := 118''^{Z.} : 998''^{B.}$,
und es folget, daſs ſein Halbmeſſer aus dem Jupiter geſehen, 16′ 38″ groſs erſcheinen muſs. (Nach §. 129. 16′ 23″) Dann iſt

Log. Sin. 16′ 38″ = 7,6847037
+ Log des Abſt. 58306,68 M. = 4,7657182
2,4504219

Halbmeſſer = 282 *geogr. Meil.*;
ſo daſs hiernach des Trabanten Durchmeſſer

564 *geogr. Meilen*

oder $\frac{1}{14}$ bis $\frac{1}{15}$ des Jupitersdurchmeſſers beträget, (nach §. 129. 556 Meilen) und ſein ſcheinbarer Durchmeſſer in der gröſsten Erdnähe nicht mehr als 1,41 Sec. austragen kann.

Aber auch Herrn Hardings Beobachtung iſt zur Controle wichtig, weil ſie, mit einem ſchwächern Fernrohre geſchehen, zeiget, daſs der Fehler nicht hoch hinan gehen kann. Würde nämlich das Mittel aus der beyderſeits beobachteten Zeitdauer zum Grunde geleget, ſo iſt ſolches für des Trabanten Durchmeſſer = 255″, für den Halbmeſſer aber = 127″,5 und es folget der aus dem Jupiter geſehene Halbmeſſer zu 17′ 56″, der wahre aber zu 304, mithin der wahre Durchmeſſer

zu 608 *geogr. Meilen*,

und der ſcheinbare in der gröſsten Erdnähe zu 1,52 Sec., ſo daſs die Differenz nur $\frac{1}{10}$ Sec., noch

immer viel weniger beträgt, als man eigentlich erwarten könnte.

§. 140.

Nun vergleiche man aber diese so sicher gegründeten Resultate mit den Producten, welche nach §. 116 aus den Beobachtungen von Cassini, Whiston und Bailly folgen. Nach meiner diessmahligen Beobachtung beträget der aus dem Jupiter gesehene Durchmesser des 1ten Trabanten nur 33 Min. 20″; nach Cassini hingegen 59′ 4″, nach Whiston 60′ 53″ und nach Bailly 60′ 20″, bey nahe das duplum. Wäre das richtig, so müsste z. B. nach Bailly, des Trabanten Durchmesser beym Vor- und Hintertritt 391″ = 6′ 31″ zubringen, und hätte mithin, als ich nach obigen Schätzungen den Abstand noch fünf Trabantendurchmesser schätzte, der Antritt erst nach 32′ 35″, mithin erst 11 U. 35′ 37″ geschehen können, statt dass er so, wie es nach der Beobachtung seyn musste, schon um 11 U. 22′ 50″, gegen 13 *Min.* früher antrat; und eben so hätte, nach gleichem Verhältniss, der Trabant nach Bailly nur 3 Durchmesser abstehen können, als der Augenschein seinen Abstand 5 Durchmesser, bey nahe doppelt so gross, ergab. Solche Schätzungsfehler

sind

ſind horrende, aber, wie auch die übrigen beyden Schätzungen ergeben, nicht möglich; und ſo können bloſſe Schätzungen nützen, das was eine feine, aber irrige Theorie gefolgert hat, durch den Augenſchein practiſch zu widerlegen.

§. 141.

Den 28ten Sept. 1796 gieng hierauf nicht nur der 1te Trabant vor der Jupitersſcheibe vorüber, ſondern es rückte auch der 4te Trabant hinter ſie. Bey heiterer Witterung war das alſo eine ſchätzbare Gelegenheit, ihre verhältlichen Durchmeſſer, zu noch gröſſerer Sicherheit, auf mehr als einerley Art zu beſtimmen, und dieſe nach verſchiedenen Methoden geſchehenen Beſtimmungen in der Folge mit einander zu vergleichen. Alles war daher ſchon frühzeitig in beſter Rüſtung. Vorläufig maaſs ich gleich nach Sonnen-Untergange um 6 Uhr 2′ *in der helleſten Dämmerung* den Aequatoreal-durchmeſſer des Jupiters, und fand ihn im Mittel = 46″.

Um 6 U. 29′ fand ich des 4ten Trabanten weſtlichen Abſtand vom Jupiter beyläufig noch $\frac{4}{5}$ Jupitersdurchmeſſer, und um 7 U. 2′ des 1ten Trabanten öſtlichen Abſtand $\frac{2}{5}$ des Jupitersdurchmeſſers. Der 3te hingegen ſtand um dieſe

Zeit

Zeit östlich etwa 4, und der 2te westlich über 2 solcher Durchmesser vom Planeten ab.

§. 142.

Um von neuem das Verhältniſs der verschiedenen Irradiation in geringern und gröſsern Abständen zu prüfen, wandte ich wieder bey dem 13füſsigen Reflector eine Bedeckung mit nur $2\frac{1}{2}$zölliger Oeffnung an. Damit erschien der gröſste 3te Trabant beträchtlich augenfälliger und gröſser, als alle übrigen. Dessen ungeachtet fiel der kleinste zweyte Trabant, der an sich nur etwas kleiner als der 1te ist, noch einmal so groſs als dieser, ins Gesicht, weil er vom Jupiter viel weiter entfernt war, und ungeachtet er als ein Scheibchen erschien, doch Irradiation hatte. Noch lichtschwächer erschien aber der 4te Trabant, dessen an sich sanfteres Licht durch die Nähe des Jupiters und den dadurch verursachten Verlust der Irradiation, so sehr geschwächet wurde, daſs er nicht einmal so helle, als der zweyte erschien, ob er gleich seiner gröſsten periodischen Lichtstärke sehr nahe war. Dessen ungeachtet fiel er sehr deutlich ins Gesicht und sein etwas gröſserer, dem des 3ten folgender Durchmesser war wie gewöhnlich nicht zu verkennen.

Um

Um 7 U. 30′ betrug des 1ten Trabanten Abſtand $\frac{1}{2}$ Jupitersdurchmeſſer. Oeſtlich mitten im ſüdlichen Aequatorealſtreifen, an einer merklich dunklern Stelle, war ein ſehr heller Flekken ſichtbar, der anfänglich rundlich in der Folge aber gegen die Mitte hin, länglich erſchien, wie dergleichen Lichtflecken ſchon im 1ten Bande meiner Beyträge beſchrieben und abgebildet ſind; ſo daſs die zufällig abwechſelnden Modificationen der Jupitersatmoſphäre je länger deſto mehr dem Beobachter auffallen müſſen.

Um 7 U. 55′ fand ich des 4ten Trabanten Abſtand *kaum* $\frac{2}{7}$ *Jupitersdurchmeſſer*, welches zu einer genauern Beurtheilung des Durchmesſers, und ſeiner in der Folge beobachteten Hintertrittsdauer mit nutzen kann.

§. 143.

Um ferner die ſcheinbaren Durchmeſſer ſowohl der Trabanten ſelbſt, als ihrer Schatten, unmittelbar richtig und hinlänglich genau zu meſſen, und damit die aus der Vor- und Hintertrittsdauer für die ſcheinbaren Durchmeſſer durch Rechnung folgenden Producte gröſſerer Sicherheit wegen zu vergleichen, hatte ich für die gewöhnliche Entfernung der Projectionstafel am

am 15füſſigen Reflector die Projection der ſcheinbaren Durchmeſſer von 1 bis 4 Sec. berechnet, und hiernach auf ſelbiger runde dunkle kleine Scheibchen von ſolchen Gröſſen entworfen, womit ich die Gröſſen der Trabanten und ihrer Schatten verglich.

Ich benahm alſo dem 1ten und 4ten, nun ſchon ſehr nahe am Jupiter ſtehenden Trabanten, die noch übrige Irradiation durch eine dafür abgepaſste, nur 3¼zöllige Oeffnung, und durch das Licht der helle erleuchteten Projectionstafel.

Merkwürdig wird es in Rückſicht aller vorherigen und in Hinſicht auf alle noch folgenden Beobachtungen, *daſs der 1te und 4te Trabant von ungefähr gleichen ſcheinbaren Durchmeſſern*, beyde in ſcharf begränzter runder Geſtalt, und *zwar beyde nichts gröſſer, als ein Projectionsſcheibchen erſchienen, deſſen ſcheinbaren Durchmeſſer ich nachher mit 1¼ Sec. berechnet fand*, und wohl zu merken, *merklich kleiner, als ein Projectionsſcheibchen von 2 Sec.*, ſo daſs ſchon hiedurch die Richtigkeit der aus den von uns beobachteten Vor- und Hintertritten folgenden, damit übereinſtimmenden Producte, und damit auch zugleich die Wahrheit erwieſen wird, daſs Caſſini, Whiſton

und

und Bailly die Durchmesser der Jupiterstrabanten um ein Merkliches zu groſs gefunden haben.

§. 144.

Daſs aber auch diese Projectionsmessung völlig sicher und gewiſs war, ergaben die zur Controle angewandten Bestimmungen der Trabantenabstände.

Ohne daſs ich wissen konnte, wann *der* 1*te Trabant* an den östlichen Jupitersrand kommen würde, bestimmte ich um 8 U. 21′ seinen Zwischenraum *zu* 5 *bis* 6, *um* 8 U. 31′ aber zu beyläufig 3 seiner Durchmesser.

Endlich schätzte ich ihn *zwey* Durchmesser, fieng, ohne nach der Uhr zu sehen, Secunden zu zählen an, und zählte bis dahin, da er antrat, bis auf 5 Sec. völlig gewiſs, 465 *Sec.* Als er antrat, fieng ich von neuem 0″ zu zählen an, und zählte, vom wirklichen An- bis zum gänzlichen Vortritte

230 *Sec.*,

da die Uhr die wahre Zeit

8 *U.* 48′ 28″

ergab. Er trat, wie vorhin, nach Fig. 19. in b an.

§. 145.

§. 145.

Daſs dieſe Dauer des Vortritts fernerhin richtig und ſicher beobachtet worden war, erhellet ſchon, wenn ſie mit den Beobachtungen vom 13ten, 14ten und 27ten Sept. (§. 128, 129 und 137) verglichen wird, als womit ſie bis auf ganz unerhebliche Differenzen unvergleichlich übereinſtimmt.

Daſs aber dieſer 1te Trabant *ſchlechterdings nicht erheblich mehr oder weniger Zeitſecunden brauchen konnte*, um ſeinen Durchmeſſer fortzurücken, ergeben noch einleuchtender die Zeiten obiger Beſtimmungen ſeiner Abſtände, verglichen mit der Zeit des wirklichen Antritts.

Dieſer geſchahe um 8 U. 48′ 28″ — 230″, mithin

um 8 *U.* 44′ 38″ *w. Z.*

1) Um 7 U. 30′ betrug des 1ten Trabanten Abſtand beyläufig ½ Aequatoreal - Jupiters-Durchmeſſer. Dieſen Zwiſchenraum legte der Trabant bis um 8 U. 44′ 38″ in 1 St. 14′ 38″ oder in 4478 Sec. *Zeit* zurück. Nun wurde aber der ſcheinbare Halbmeſſer des Jupiters nach §. 141 = 23″,00 und der des 1ten Trabanten = 1,33 Raumſecunden unmittelbar gemeſſen. Waren alſo beyde Meſſungen richtig, ſo verhalten ſich

1″,33

$1'',33^{Raum}: 230''^{Z.} = 23'',00^{R.}: 3977''$ oder
1 St. 6′ 17″ Zeit,

und es mufste alſo der Trabant nach 1 St. 6′ 17″, mithin um 8 U. 36′ 17″ an den Rand kommen. Er kam dahin 8 U. 44′ 38″ nur 8′ 21″ ſpäter, welches nach dem Verhältniſs der ganzen Vorübergangsdauer von 2 St. 14′ 47″ bey einem ſo beträchtlichen Zwiſchenraume ohngefähr $\frac{1}{16}$ des Jupitersdurchmeſſers, oder $\frac{1}{8}$ *des Halbmeſſers als einen* verhältlich geringen Schätzungsfehler beträget.

2) Um 8 U. 21′ ſchätzte ich ſeinen Abſtand 5 bis 6 mithin gegen 6 Trabantendurchmeſſer. Rückte alſo der Trabant in 230″ Zeit um einen Durchmeſſer fort, ſo mufste er nach 6 × 230″ oder nach 23 Min. und mithin

um 8 U. 44′

den Jupitersrand berühren. Er berührte ihn auch wirklich um 8 U. 44′ 38″, ſo daſs der Schätzungsfehler nur 38″ oder $\frac{1}{212}$ des Jupitersdurchmeſſers, oder etwan $\frac{1}{6}$ des Trabantendurchmeſſers beträget.

3) Als ich ſeinen Abſtand noch 2 Trabantendurchmeſſer ſchätzte, zählte ich bis zum wirklichen Antritte 465″ Zeit, ſo daſs der Durchmeſſer 232″,5 Zeit zum Vortreten nöthig hatte, und nach drey ganz verſchiede-

nen Beſtimmungsmethoden, alles überaus gut ſtimmet.

§. 146.

Da ich voraus ſahe, daſs des 1ten Trabanten Abtritt mit dem Hintertritte des 4ten zu ungefähr gleicher Zeit geſchehen würde, richtete ich vornehmlich auf letztern eine beſondere Aufmerkſamkeit.

Um 10 U. 26′ ſchätzte ich des 4ten Trabanten weſtlichen Abſtand noch *reichlich* drey ſeiner Durchmeſſer.

Der Schatten des 1ten fiel im 13füſſigen Reflector ungemein dunkel und ſcharf ins Geſicht, recht als wenn ein ſchwarzes rundes Loch im Jupiter wäre. Ich wandte alſo die erleuchtete Projectionstafel mit den dunkeln Scheibchen an, *und fand ihn nicht über eine gute Secunde groſs*, ſo daſs auch dieſes mit der nach obigen drey verſchiedenen Beſtimmungsmethoden folgenden Gröſſe ſo treffend ſtimmet, als nur immer etwas ſtimmen kann.

Um 10 U. 48′ ſtand der 4te Trabant noch etwa um ſeinen Durchmeſſer vom Jupitersrande ab. Er erſchien cirkelrund, *in einem matten blaſſen, weiſslich grauen, etwas bläulichen Lichte*, recht als ein matter Mond ungemein deutlich, *und zwar durchaus von gleich ſanf-*

tem

tem Lichte, etwas gröſſer, als der Schatten vom 1ten Trabanten, mithin über 1 Secunde groſs, und eine recht inſtructive Vergleichung gewährte der am weſtlichen Jupitersrande ſüdlich darüber noch vor der Scheibe bald nachher glänzend ſichtbare 1te Trabant, deſſen Abtritt bald nachher während des Hintertrittes des 4ten erfolgte. Das weiſſe helle glänzende Licht des 1ten Trabanten *vor der Scheibe* verhielt ſich zu dem weiſsgräulichen des 4ten wie die helle Mondfläche zu den aſchgräulichen Flecken: denn die Farbe des 4ten war faſt völlig dieſelbe. Auffallend wurde es hierdurch, daſs es mit dieſem Trabanten ausnahmlich eine ganz andere phyſiſche Bewandniſs haben müſſe, daſs er wahrſcheinlich in einen vorzüglich ſtarken Dunſtkreis gehüllt ſey, und aus deſſen zufälligem Wechſel einige Erſcheinungen in ſeinem periodiſchen Lichtwechſel mit zu erklären ſeyn dürften.

Um 10 U. 56′ ſchätzte ich ſeinen Abſtand noch etwa ½ Durchmeſſer.

§. 147.

Endlich geſchahe der Antritt und ich fieng Secunden zu zählen an. Als ich 80″ gezählt hatte, fieng der 1te Trabant abzutreten an, und

endigte ſeinen Abtritt ſchon völlig mit der 320ten Secunde. Die Dauer ſeines Abtrittes betrug alſo nicht über 240 Sec.

Ich zählte fort, und mit der 543ten Secunde war der 4te Trabant vollkommen gewiſs völlig hinter den Jupiter gerückt, ſo daſs deſſen Rand vollkommen gleich wurde, da dann die Uhr für ſolche Secunde die wahre Zeit zu 11 U. 8′ 8″ ergab.

Hiernach geſchahe

1) der Antritt *des 4ten Trabanten um* 10 *U.* 59′ 5″,

2) deſſen gänzlicher Hintertritt um 11 U. 8′ 8″.

3) derAntritt *des 1ten Trabanten* an den weſtlichen Jupitersrand um 11 U. 0′ 25″,

4) ſein gänzlicher Abtritt aber um 11 U. 4′ 25″.

Ohne noch irgend etwas berechnet zu haben, ſchätzte ich um 11 U. 21′ 50″ den Raum zwiſchen dem 1ten Trabanten und dem Jupitersrande *ſchon* 4½ Durchmeſſer.

Herr Harding, welcher bey dem Vortritt des 1ten Trabanten getäuſchet worden war, hatte mit deſto gröſſerer Aufmerkſamkeit deſſen Abtritt ſo wie den Hintertritt des 4ten mit dem 7füſſigen Herſchel. Teleſcope beobachtet. Seine Angaben waren ſehr treffend: denn mit aller

aller Schärfe hatte er den Anfang und das Ende des Abtrittes des 1ten Trabanten gesehen und 241 Sec. während desselben gezählt, welches vornehmlich mit meiner Beobachtung des Vortritts von 230 Sec. vortrefflich stimmt. Für die Dauer des Hintertritts des 4ten Trabanten hatte er 468 Sec. = 7 Min. 48″ gezählet, $\frac{1}{7}$ weniger, als ich; welches, weil der scheinbare Durchmesser dieses Trabanten nach *obiger unmittelbaren Messung nicht über* 1$\frac{1}{3}$ *Sec.* betrug, als eine sehr erträgliche Differenz von nur 0,19 Raumsecunden sehr gut zu rechtfertigen ist.

§. 148.

Werden über diese data Vergleichungen und Berechnungen zugeleget; so wird es auch hier merkwürdig, wie schön und hinlänglich genau alles nach verschiedenen Methoden zusammenstimmet.

So viel die Grösse des 1ten Trabanten betrifft, war seine scheinbare unmittelbar zu 1$\frac{1}{3}$ Sec. im Durchmesser gemessen worden, welches mit allen bisher beobachteten Vor- und Hintertrittszeiten bis auf etwa $\frac{1}{10}$ Sec. vortrefflich übereinstimmet.

Eben so schön stimmt das Product meiner Schätzungsmethode. Als ich den Abstand des

abgetretenen 1ten Trabanten nach §. 147 zu $4\frac{1}{2}$ ſeiner Durchmeſſer ſchätzte, wuſste ich, wie gewöhnlich, die Zeit, wie lange er ſchon abgetreten war, nicht. Die Uhr ergab ſie 11 *U.* 21′ 50″. Iſt es nun wirklich wahr, daſs der 1te Trabant nach unſern gemeinſchaftlichen übereinſtimmenden Beobachtungen in nicht mehr als 230 bis 241 Zeitſecunden um ſeinen Durchmeſſer fortrücket; ſo betragen $4\frac{1}{2}$ mal 235,5 Sec. 1059″ oder 17 Min. 39″. Werden dieſe zu der Zeit des wirklichen Abtrittes zu 11 U. 4′ 25″ addiret; ſo muſste der Trabant um 11 U. 22′ 4″ ſchon $4\frac{1}{2}$ Durchmeſſer abſtehen, und gerade ſo wurde ſein Abſtand *um* 11 *U.* 21′ 50″ geſchätzet. Man ſiehet alſo, wie viel eine ſolche einfache Schätzungsmethode zu deſto gröſſerer Gewiſsheit und Ueberzeugung beytragen, und wie leicht und einfach nach derſelben, bloſſer geſunder Augenſchein eine vormahlige, in Ermangelung der erforderlichen Inſtrumente mühſam durchgedachte Theorie auf einmahl durch den Gebrauch beſſerer Fernröhre unrichtig finden kann.

§. 149.

Wird nun nach ſolcher Zeitdauer über des 1ten Trabanten Gröſſe Rechnung zugeleget, und damit wie §. 122. verfahren; ſo ergiebet ſich

1) *Nach*

I. *Nach der von mir allein zu 230″ beobachteten Vortrittszeit*, für den aus dem Jupiter gesehenen Halbmesser folgendes Verhältniss:

$$152916''Z. : 1296000''B. = 115''Z. : 974''B. = 16'14''$$

und weiter für den wahren Halbmesser

$$\begin{aligned} \text{Log. Sin. } 16'\,14'' &= 7{,}6741322 \\ + \text{ L. Abst. } 58306{,}68 \text{ Meilen} &= 4{,}7657182 \\ \text{L.} &= 2{,}4398504 \\ \text{Halbmesser} &= 276 \text{ Meilen} \\ \text{Durchmesser} &= 552 \text{ Meilen.} \end{aligned}$$

II. *Nach dem Mittel der von uns gemeinschaftlich beobachteten Abtretungszeit* zu 235″,5 aber:

$$152916''Z. : 1296000''B. = 117'',7Z. : 997''B. = 16'37''$$

und dann für den wahren Halbmesser

$$\begin{aligned} \text{L. Sin. } 16'\,37'' &= 7{,}6842683 \\ + \text{ L. des Abst.} &= 4{,}7657182 \\ \text{L.} &= 2{,}4499865 \end{aligned}$$

$$\left.\begin{aligned} \text{Halbm.} &= 282 \\ \text{Durchm.} &= 564 \end{aligned}\right\} \text{geogr. Meilen}$$

Wird ferner nach diesem letztern Mittel der diessmahlige scheinbare Durchmesser berechnet, und Jupiters Durchmesser, der diessmahligen Messung gemäss = 46″,00, sein wahrer aber = 19566 Meilen gesetzt; so verhalten sich

$19566^{M.} : 564^{M.} = 46'',00 : 1'',32.$

Nach der gemeinſchaftlich beobachteten Zeitdauer des Abtritts betrug alſo ſein ſcheinbarer Durchmeſſer 1,32 *Sec. Nach* §. 143. *war er an eben demſelben Abend durch unmittelbare Meſſung nicht über* 1,33 *Sec. gefunden worden.* Welche herrliche Uebereinſtimmung! So beſtätigen alſo Beſtimmungen der Abſtände die Gewiſsheit der Zeitdauer des Vor- und Abtritts, und das Product aus dieſer ſtimmt wieder mit dem der unmittelbaren Meſſung. Drey *ſehr verſchiedene* Methoden geben alſo *einerley* Product; mehr Gewiſsheit und Ueberzeugung läſst ſich nicht denken.

§. 150.

So viel nun weiter die Gröſse *des 4ten* Trabanten betrifft, iſt die gegenwärtige bis jetzt die einzige, da die Zeitdauer eines Hintertrittes beobachtet worden, weil andere dergleichen Fälle nicht in heitern und günſtigen Beobachtungsſtunden vor ſich giengen, und weil die Vor- und Abtritte dieſes Trabanten, wegen ſeiner dann der Erde zugekehrt geweſenen gefleckten Halbkugel und des daher entſtandenen zu ſchwachen Lichtes, der Zeit nach nicht beobachtet werden konnten. Deſto ſchätzbarer iſt

ist es, dass dieser Hintertritt von Herr Harding zugleich mit beobachtet worden ist, und desto mehr verdienet diese gewiss in allem Betrachte sehr gute Beobachtung umständlichere Berechnungen und Vergleichungen.

Da die von uns beobachteten Hintertrittszeiten nur um $\frac{1}{7}$ des scheinbaren Durchmessers verschieden sind, so dürften wir, wenn bey Berechnung der Grösse das Mittel von $\frac{543'' + 468''}{2}$ $= 505'',5$ und mithin für die Zeitdauer des Hintertritts des Halbmessers $252'',75$ zu Grunde geleget werden, bis auf $\frac{1}{14}$ des Durchmessers sicher seyn. Ob das wahr ist, oder nicht, werden folgende Rechnungen und Vergleichungen ergeben. Beyläufig bemerke ich dabey, dass die Beobachtung und Rechnung völlig unpartheyisch seyn müsse, weil beyde Beobachter glaubten, dass die Dauer des Hintertritts, nach des Trabanten sehr langsamer Fortrückung wohl 1000 Sec. und darüber betragen würde, sich aber mit obiger anscheinend geringen Dauer um so mehr überraschet fanden, weil sie schon bey dem dritten Trabanten nach verschiedenen Beobachtungen 546 Sec. beträget.

Die synodische Umlaufszeit des 4ten Trabanten ist $= 16$ T. 18 St. $5' 7'' = 1447507$ Sec. Zeit, worinn der Trabant $360^\circ = 1296000''$

 durch-

durchläufet. Nach der bisherigen Berechnungsmethode ergiebt sich also für den aus dem Jupiter gesehenen Halbmesser dieses Trabanten das Verhältniss

$$1447507''^{Z.} : 1296000''^{B.} = 252'',75^{Z.} : 226''^{B.} = 3'46''$$

und hiernach weiter für dessen wahren Halbmesser, den Abstand der Trabanten vom Jupiter = 26,63 Jupitershalbmesser = 260521,29 geogr. Meilen gesetzt:

$$\begin{array}{rl} \text{L. Sin. } 3'\,46'' & = 7{,}0396832 \\ +\text{L. } 260521{,}29 & = 5{,}4158427 \\ \hline & 2{,}4555259 \end{array}$$

$$\left.\begin{array}{rl} \text{Wahrer Halbmeß.} & = 285{,}44 \\ \text{Durchmesser} & = 570{,}88 \end{array}\right\}\text{geogr. Meilen;}$$

so dass hiernach dieser Trabant nur etwa $\frac{1}{5}$ im Durchmesser größer, als unser Mond ist.

Wird ferner Jupiters wahrer Durchmesser = 19566 Meilen, und sein scheinbarer, so wie er bey dieser Beobachtung durch Messung gefunden worden, = 46'',00 gesetzt; so ergiebt sich des 4ten Trabanten scheinbarer

= 1,34 Sec.

Dies sind also die Größen, die aus der gemeinschaftlich beobachteten Zeitdauer des Hintertrittes folgen; *und gerade eben so groß ergab das Projectionsmicrometer seinen scheinbaren*

ren Durchmesser nach der §. 143 *angezeigten unmittelbaren Messung*, *nämlich zu* 1,33 Sec., *höchstens nur unerheblich mehr*, *als* $1\frac{1}{3}$ *Sec.*

§. 151.

Bemerkenswerth ist es allerdings, dass *bey beyden*, *dem* 1*ten und* 4*ten Trabanten*, die Grössenproducte, welche nach zwey *sehr verschiedenen Bestimmungsmethoden folgen*, *so pünctlich genau zusammen stimmen*, *da doch die Umlaufsperioden und die Zeitdauer ihrer Vor- Ab- und Hintertritte so sehr verschieden sind*. Ist also gleich hier bey dem 4ten Trabanten nur bis jetzt eine einzige Beobachtung seines Hintertritts vorhanden, so müssen doch alle Umstände von ihrer Gewissheit und Richtigkeit vollkommene Ueberzeugung gewähren. Noch mehr wird aber diese Gewissheit durch die dritte, nämlich die Schätzungsmethode bey den vor dem Hintertritte beobachteten Abständen befestiget, wenn auch gleich ihre Producte nach der Natur der Sache nicht so pünctlich genau zusammenstimmen können.

1) Um 7 U. 55′ fand ich des 4ten Trabanten Abstand vom westlichen Jupitersrande noch *kaum* oder nicht recht völlig $\frac{2}{7}$ Jupitersdurchmesser. Diess war so nach einem blossen gesun-

gesunden unpartheyischen Augenmaasse, und eben deswegen ist diese Methode, wenn sie mit den beyden übrigen verbunden wird, desto unpartheyischer und schätzbarer. Denn ist *beydes, so wohl die unmittelbar gemessene Grösse des zeitigen scheinbaren Durchmessers, als die beobachtete Zeitdauer des Hintertrittes völlig gewiss und sicher;* so muss, wenn die aus diesen beyden Methoden folgenden Producte dabey zum Grunde geleget werden, die Zeit des Antritts des Trabanten an den Jupitersrand daraus berechnet werden können, und diese Zeit muss bis auf den Schätzungsfehler mit der wirklichen Antrittszeit zusammentreffen. Ist es nämlich gewiss, dass des Trabanten zeitiger scheinbarer Durchmesser nach der micrometrischen unmittelbaren Messung 1″,33, der scheinbare Jupitersdurchmesser aber 46″,00, mithin zwey Drittheile des Jupitersdurchmessers, als des Trabanten Abstand 30, 67 Sec. um 7 U. 55′ betrugen, und ist es ferner gewiss, dass des Trabanten scheinbarer Durchmesser von 1″,33 um seine Grösse innerhalb den beobachteten 505 Sec. fortrücket, als woraus nach oben ein gleicher Durchmesser von 1,34 Sec. folget; so verhalten sich

1″,33

$1'',33^{\text{Raum}} : 30'',67^{\text{R.}} = 505'',00^{\text{Zeit}} : 11645''^{\text{Z.}}$
und es muſste folglich der Trabant innerhalb 11645″ oder 3 St. 14′ 5″ um $\frac{2}{7}$ des Jupitersdurchmeſſers fortrücken, und mit ſolcher Zeitdauer an den Jupitersrand treten. Werden alſo zu 7 U. 55′, da er noch kaum $\frac{2}{7}$ Jupitersdurchmeſſer abſtand, 3 St. 14′ 5″ addiret, ſo muſste er um 11 U. 9′ 5″ antreten; *er trat aber wirklich an um* 10 *U.* 59′ 5″, *mithin nur um* 10 *Min. früher, ſo daſs der Schätzungsfehler nur* $\frac{1}{19}$ *der ganzen geſchätzten Gröſſe, oder gut einen Trabantendurchmeſſer beträget. Ueberhin* ſtand aber der Trabant um 7 U. 55′ *nur kaum* oder knapp $\frac{2}{7}$ Jupitersdurchmeſſer ab, und er *muſste alſo* mehrere Minuten *früher antreten.* Mehr Uebereinſtimmung läſst ſich nicht erwarten, und es zeiget dieſes deutlich genug, mit wie vielem Nutzen dieſe Methode zur Controle gebrauchet werden kann, wenn man ſich im Schätzen hinlängliche practiſche Genauigkeit eigen gemacht hat. Denn geſetzt, der Trabant wäre, wie es durch einen Schätzungsfehler gar leicht hätte geſchehen können, 20 Minuten ſpäter oder früher angetreten, als er es nach obiger Rechnung geſollt hätte, und der Fehler hätte nicht in der Schätzung, ſon-

sondern in beyden, der unmittelbaren Messung und der Bestimmung der Hintertrittsdauer gelegen, so würde der Fehler, auf das Ganze vertheilet, doch nur $\frac{1}{9}$ des Trabantendurchmessers, oder höchstens 0,14 Raumsecunden, eine noch immer unerhebliche Grösse, austragen.

Eben so stimmen nun auch die Schätzungen der kleinern Abstände: denn

2) um 10 U. 26′ schätzte ich seinen Abstand *reichlich* drey seiner Durchmesser. Werden $3\frac{1}{2}$ Durchmesser in Rechnung gebracht, so sind $3\frac{1}{2}$mal 505″ = 1767″ = 29′ 27″. Diese zu 10 U. 26′ addiret, geben für den Antritt 10 U. 55′ 27″, statt dass er 10 U. 59′ 5″ geschahe, und der Schätzungsfehler, ob die Differenz gleich gross scheinet, beträget doch nur $\frac{1}{8}$ des geschätzten Abstandes, oder etwa $\frac{1}{3}$ Trabantendurchmesser, eine Grösse, die in Schätzungen dem Auge leicht unbemerklich bleibet.

3) Um 10 U. 48′ wurde der Abstand noch etwa 1 Durchmesser gefunden, und der Antritt musste hiernach 10 U. 56′ 25″ geschehen. Der Schätzungsfehler beträget nur beyläufig $\frac{1}{4}$ Trabantendurchmesser.

4) Um 10 U. 56′ schätzte ich seinen Abstand noch beyläufig $\frac{1}{2}$ Durchmesser, und der Trabant musste hiernach um 11 U. 0′ 12″ antreten; so dass die Differenz, um welche der Antritt früher geschah, nicht viel über $\frac{1}{8}$. Trabantendurchmesser austräget.

Ueberblicket man also die Uebereinstimmung, die bey der Grössenbestimmung zweyer Trabanten zugleich, und zwar nach *drey ganz verschiedenen Methoden* so einleuchtend die Probe hält; so ist die Gewissheit so vollkommen, als sich nur etwas denken läſst.

§. 152.

Dessen ungeachtet wurden die Beobachtungen ununterbrochen fortgesetzet.

Den 5ten October 1796 maass ich gegen 8 Uhr unter nur zweyzölliger Oeffnung des 13-füssigen Reflectors den westlich neben Jupiter stehenden 2ten Trabanten unmittelbar. Unstreitig ist dieser unter allen der kleinste, und es stimmte mit obigen Beobachtungen sehr gut, *dass ich ihn, wenn er ohne Bebung und Irradiation scharf begränzet erschien, nicht grösser, als das feinste dunkle Scheibchen der helle erleuchteten Projectionstafel von einer guten Secunde im Durchmesser* finden konnte; wogegen

gegen ich Jupiters Aequatorealdurchmeſſer, der ſtarken Dämpfung ungeachtet, 45 Sec., eher darüber als darunter, groſs fand.

§. 153.

An dieſem Abend kam *der 1te Trabant* vor die Jupitersſcheibe. Um 8 U. 22′ war die Lage der Trabanten wie Fig. 22, und in a war ein feines Sternchen ſichtbar, wie das mehrmahls, aber wegen der dazu erforderlichen wieder aufglimmenden Irradiation, immer nur in einiger Entfernung von dem Planeten, der Fall war.

Um 10 U. 19′ ſtand der 1te Trabant noch 3 gute Durchmeſſer vom Jupitersrande ab; aus einem Verſehen finde ich aber nicht die Zeit bemerket, da ſein Antritt geſchehen.

Bey dem Vortreten fieng ich, als er ohne allen Zwiſchenraum dichte an den Jupitersrand trat, Secunden zu zählen an, und zählte bis dahin, da er völlig angetreten, dem Rande völlig gleich erſchien, dieſes mal *nur* 190 *Sec.*

Herr Harding hingegen hatte unter 120-mahliger Vergröſſerung des 7füſſigen Herſchel. Teleſcops während des Vortretens 260 *Sec.* gezählet. Nimmt man aus beyden Beobachtungen das Mittel zu 225 Sec. und für den Halbmeſſer zu 112″,5; ſo verhalten ſich

152916″

$152916''^{Z.} : 1296000''^{B} = 112'',5^{Z.} : 953''^{B.} = 15'53''$ als dem aus dem Jupiter gesehenen Halbmesser, und es ist hiernach weiter

L. sin. 15′ 53″ = 7,6646662
+L. d. Abst. in Meilen = 4,7657182
2,4303844

Halbmesser = 270 } geogr. Meilen
Durchmesser = 540 }

oder $\frac{1}{36}$ des Jupiters.

Da nun Jupiters scheinbarer Durchmesser durch Messung = 45″,00 gefunden wurde; so verhalten sich

19566^Meil.^ : 45″,00 = 540^M.^ : 1″,24 als dem *scheinbaren Durchmesser* des Trabanten; ein Product, das abermahls mit den vorigen Beobachtungen bis auf unerhebliche Centesimalen einer Secunde, und überhin auch mit der an diesem Abend durch unmittelbare Messung zu nur einer guten Secunde gefundenen Grösse des etwas kleinern 2ten Trabanten stimmt.

§. 154.

Den 12*ten Octob.* 1796 bestätigte sich das geringere Grösenverhältnis von neuem bey dem kleinsten 2*ten Trabanten* durch eine schöne Beobachtung.

Um 5 U. 48′ hier nur höchſt beyläufig wahrer Zeit, da wir uns mit dem 13- und 7-füſſigen Herſchel. Reflector zur Beobachtung anſchickten, ſtand dieſer Trabant vor der Scheibe.

Lange hofften wir entweder den Trabanten oder ſeinen Schatten zu ſehen. Ohne daſs ich an den öſtlichen Rand dachte, ſahe ich endlich um 6 *U.* 47′ mit dem 13füſſigen Reflector, nach Fig. 23 in ſelbigem, und zwar in a, im ſüdlichen Aequatorealſtreifen, einen ſchwarzen halbrunden Ausſchnitt, den der halb eingetretene Schatten des Trabanten bildete, und ſchon um 6 U. 51′ war zwiſchen dem ganz eingetretenen Schatten und dem Rande ein heller Zwiſchenraum ſichtbar. Eben ſo nahm es Herr Harding wahr, ſo daſs der Schatten dieſes Trabanten weniger als 4 Min. Zeit zum Ein- und Austreten nöthig haben kann.

Um 6 U. 53′ glaubte ich den Trabanten ſelbſt zu erblicken, und dieſs beſtätigte ſich um 7 U. 3′ mit völliger Gewiſsheit.

Um 7 U. 11′ war der Trabant in b, noch $\frac{1}{6}$ der Vorübergangslinie vom weſtlichen Rande entfernt, *noch reichlich ſo viel, als ſein Schatten in c, vom öſtlichen Rande abſtand.* Da der Schatten mit dem Trabanten gleich geſchwind fortrückte, und beyde einen gleichen Abſtand von

von beyden Rändern hatten; ſo konnte ich die Zeit, da der Trabant abtreten muſste, zum voraus beyläufig beſtimmen. Bis dahin hatte nämlich der Schatten von 6 U. 47′, da er halb eingetreten war, bis 7 U. 11′, 24 Minuten Zeit zum Fortrücken nöthig gehabt. Nach einer gleichen Zeit und mithin um 7 U. 35′, eher etwas ſpäter, als früher, muſste alſo der Trabant mitten vor dem weſtlichen Rande ſtehen.

Um 7 U. 9′ entdeckte Herr Harding im nördlichen Streifen *einen ſchwärzlich dunkeln runden Punct, der einem Trabantenſchatten äuſſerſt ähnlich*, aber viel kleiner, als der Schatten des 2ten Trabanten war. Er war noch 7 U. 25′ mit groſſer Deutlichkeit, und ſchattenähnlich begränzt ſichtbar; in der Folge fieng er ſich aber zu verwaſchen an, und als er bey e Fig. 23 in die Mitte kam, erſchien er wie ein gewöhnlicher, dunklerer, verwaſchener Flecken, jedoch mit einem durchblinkenden ſchwarzen Puncte. So deutlich und wolkenähnlich verändern ſich bisweilen dergleichen atmoſphäriſche Maſſen der Jupiterskugel.

§. 155.

Endlich kam der 2te Trabant an den Rand, und war bey vortreflicher Luft in beyden In-

ſtrumenten ſehr deutlich ſichtbar. Von dem wirklichen Antritte bis zum Abtritte hatte ich 224 Sec. gezählet, als ſein öſtlicher Rand mit Jupiters weſtlichem in eins zu fallen ſchien; weil ich aber etwas zweifelhaft blieb, zählte ich bis 250″, da er erſt wirklich abtrat, und überzeugte mich mit der 260ten Sec., daſs er ſo eben völlig abgetreten war. Im Mittel waren alſo nach meiner Beobachtung 255 *Sec.* Zeit über dem Abtreten verſtrichen. Der Antritt geſchahe 7 U. 33′ 10″, der völlige Abtritt um 7 U. 37′ 25″, und es ſtand mithin der Trabant halb ausgetreten, mitten vor dem Rande um 7 U. 35′ 27″.

Für dieſen Standpunct hatte ich nach obiger Schätzung die Zeit *zu* 7 *U.* 35′ zum voraus beſtimmt, welches alſo ſehr genau zutraf, und bewies, daſs ich beydes, den Trabanten und ſeinen Schatten, deutlich vor der Scheibe geſehen, und die Abſtände ſcharf geſchätzt hatte.

Herr Harding hatte während des Abtrittes 220″ bis höchſtens 230″, mithin *im Mittel* 225 *Sec.* gezählet.

§. 156.

Um 7 U. 46′ konnte ich erſt dieſen 2ten Trabanten mit 3zölliger Oeffnung erkennen; ſo

so sehr ward ihm noch durch Jupiters stärkeres Licht die Irradiation benommen. Seinen Abstand vom Jupiter schätzte ich drey Durchmesser des Trabanten; mit $6\frac{1}{2}$zölliger Oeffnung aber schätzte ich ihn erst um 7 U. 49′ so groß, weil der Trabant wahrscheinlich unter dieser größern Oeffnung schon etwas Irradiation hatte, und deswegen im Durchmesser etwas größer, mithin der Zwischenraum im Verhältniß des Durchmessers etwas kleiner erschien.

Von 7 U. 37′ 25″, als der Zeit des wirklichen Abtrittes, bis 7 U. 49′, da ich den Zwischenraum schon drey Trabantendurchmesser schätzte, sind 11 Min. 35″ = 695″, und es brauchte nach solcher Schätzung mithin der Trabant, um die Größe seines Durchmessers fortzurücken, nur 231,66 Sec. Zeit. Das Mittel der während des Abtretens von uns beobachteten Zeit ist

$$\frac{255 + 225}{2} = 240 \text{ Sec.}$$

Die Schätzung, bey der ich die Zahl der Minuten nicht beurtheilen konnte, stimmt also wieder mit der beobachteten Zeit des Abtrittes bis auf 8 Sec. Zeit, oder $\frac{1}{30}$ des Durchmessers. So gering also auch dergleichen Schätzungen dem strengen Theoretiker scheinen mögen, der

Genauigkeit zu fordern gewohnt ift, wie fie nach der Theorie feyn follte, nicht wie es in der practifchen Ausübung möglich und wirklich ift; fo find fie doch fchätzbar und zur Controle fehr überzeugend. Ueberhin fcheint uns aber die gegenwärtige, wenn fie mit der um 7 U. 46′ unter nur dreyzölliger Oeffnung gefchehenen Schätzung verglichen wird, einen Wink zu geben, dafs die beobachtete Dauer des Abtrittes den Durchmeffer eher noch etwas weniges zu grofs, als zu klein ergeben dürfte.

§. 157.

Weil bey diefer fchönen Beobachtung der Mond $\frac{2}{7}$ erleuchtet, und mit Jupiter fo eben in Conjunction war, fo wurde durch beyder ftarkes Licht die Irradiation bis aufs äufferfte gefchwächt, und der 2te Trabant und fein Schatten fielen äufferft fcharf und rund im 13füffigen Reflector ins Auge. In folcher Rückficht maafs ich alfo des Trabanten Schatten unter 6½zölliger Oeffnung nach den dunkeln Scheibchen der erleuchteten Projectionstafel, und fand ihn, wann er ohne alle Bebung ruhig erfchien, *nichts gröffer als das kleinfte Scheibchen von* 1 *Sec.*, und fo gar dann, wann er durch Dünfte in einige Bebung gerieth, nur

bis-

bisweilen ſo groſs, als ein Scheibchen von $1\frac{1}{7}$ Sec.; ſo daſs alſo des Schattens Durchmeſſer *nicht über* 1 *Sec.* betrug.

§. 158.

Wird nun über des Trabanten Durchmeſſer nach der beobachteten Dauer ſeines Abtrittes Rechnung zugeleget; ſo iſt die beobachtete Dauer des halben Abtrittes, oder der des Halbmeſſers = 120″ und es verhalten ſich, nach §. 131

$$307074''^{\text{Zeit}} : 1296000''^{\text{Bog.}} = 120''^{\text{Z.}} : 506''^{\text{B.}}$$
$$= 8' 26''$$

= dem aus dem Jupiter geſehenen Halbmeſſer des Trabanten. Wird dann weiter dieſer Winkel mit des Trabanten Abſtande vom Jupiter zu 92840 geogr. Meilen multipliciret, ſo folget des Trabanten

wahrer Halbmeſſer zu 228 } geographiſch. Mei-
und der Durchmeſſer zu 456 }

len, oder $\frac{1}{47}$ des Jupitersdurchmeſſers.

Wird nun Jupiters ſcheinbarer Durchmeſſer = 45″,00 der wahre aber = 19566 geogr. Meilen geſetzet; ſo ergiebt ſich des Trabanten *zeitiger ſcheinbarer Durchmeſſer*

= 1,05 *Sec.*

Werden dieſe Gröſſen mit dem aus den vorherigen Beobachtungen folgenden Producte, und

 beſon-

beſonders mit dem vom 24ten Sept. §. 136 verglichen, ſo ſtimmen ſie damit vortrefflich. Dort folgte aus dem Vortritte, der wahre Durchmeſſer zu 474 Meilen, und der ſcheinbare, den Jupitersdurchmeſſer ebenfalls = 45″,00 geſetzt, zu 1,09 Sec. Die Differenz beträget alſo *nur* 0,04 *einer Secunde*, oder $\frac{1}{27}$ *des ſcheinbaren* Durchmeſſers. Ueberhin ſtimmt auch damit die unmittelbare Meſſung des Trabantenſchattens, welcher nur 1 Secunde gefunden wurde, ſehr gut. Auch hier folgen aus der von zwey Beobachtern wahrgenommenen Zeitdauer des Wegtrittes, aus der Schätzung der Trabantenabſtände und aus unmittelbarer Meſſung gleiche Producte, und zwar ſolche, die wieder mit den vorherigen dieſelben ſind; und ſo ſtieg Gewiſsheit und Ueberzeugung zu einem immer höhern Grade.

§. 159.

Den 26ten Oct., da dieſer 2te Trabant vor die Jupitersſcheibe rückte, fand ſich demnächſt alles von neuem beſtätigt.

Die Luft war rein und ſchön. Herr Harding beobachtete mit 117mahl. Vergr. des 10füſſigen Dollonds, ich mit 136m. V. des 13füſſigen, und unſer Eleve mit 120mahl. Vergr. des 7füſſigen Herſcheliſchen Reflectors.

Das

Das Bild im 13füſſigen war ohne Irradiation ſcharf begränzet, ſo daſs ich beyde Momente, da der weſtliche und öſtliche Rand mit dem Jupitersrande in eins fiel, deutlich wahrnehmen konnte, weil ich den Trabanten ſowohl an, als vor der Scheibe deutlich rund ſahe, ungeachtet der Trabant dieſesmahl dicht nördlich unterm ſüdlichen Aequatorealſtreifen in den hellen Zwiſchenſtreifen vortrat.

Um 9 U. 30′ der Uhr, ohne dabey auf Secunden zu ſehen, oder um 9 U. 34′ 3″ wahrer Zeit, ſchätzte ich des Trabanten Abſtand noch dem Durchmeſſer des Trabanten ungefähr gleich. Vom Antritt bis zum vollendeten Vortritte zählte ich 200″, erkannte aber, daſs noch ein feines Segment zurück war, und zählte bis dahin, da der Trabant *gewiſs völlig* vorgetreten war, bis 240 Sec. fort, für welche Secunde die Uhr die wahre Zeit

zu 9 *U.* 43′ 9″

ergab, ſo daſs mithin der Antritt

um 9 U. 39′ 9″

geſchehen war.

Herr Harding hatte bey einem ebenfalls ſchönen Bilde 220″, und der Eleve, welcher unſere Zahlen nicht wuſste, 241″ gezählet.

Alle drey hatten alſo gut und zuverläſſig beobachtet. Das Mittel aus allen iſt

$$= 233'',7$$

und damit ſtimmet auch obige beyläufige Schätzung, wobey nicht auf die Secunden der Uhr geachtet worden, bis auf nicht einmahl $\frac{1}{4}$ des kleinen ſcheinbaren Durchmeſſers überein.

§. 160.

Wird hiernach des Trabanten Gröſſe berechnet, ſo iſt die halbe mittlere Dauer des Vortritts = 116'',8 Zeit, und es verhalten ſich für den aus dem Jupiter geſehenen Halbmeſſer

$$307074''^{Z.} : 116'',8^{Z.} = 1296000''^{B.} : 493''^{B.}$$
$$= 8\ \mathit{Min.}\ 13''.$$

Wird nun der Sinus dieſes Winkels mit des Trabanten Abſtande multiplicirt; ſo ergiebt ſich des Trabanten Halbmeſſer = 222, und mithin der Durchmeſſer

= 444 *geogr. Meilen*,

oder $\frac{1}{44}$ des Jupitersdurchmeſſers.

Wäre alſo Jupiters ſcheinbarer Durchmeſſer noch = 45 Sec. geweſen; ſo würde der ſcheinbare 1,01 Sec. betragen haben, welches alles abermahls mit allen vorherigen Beobachtungen bis auf höchſt unerhebliche Differenzen ganz vortrefflich ſtimmt.

§. 161.

§. 161.

Den 28ten Oct. trat wieder *der 1te Trabant* vor die Scheibe.

Nach den Umſtänden fand ich mich bewogen, ihn ausnahmlich nicht mit dem 13füſſigen Reflector, ſondern mit dem 10füſſigen Dollond unter 117mahl. Vergr. zu beobachten, fand aber, daſs dieſes ſchöne Fernrohr für dergleichen feine Beobachtungen etwas zu wenig Licht hat.

Ich zählte im Mittel von 240″ bis 250″, alſo 245 *Sec.*; gedachter Eleve hingegen, der mit dem 7füſſigen Schrad. Teleſcope dieſen Vortritt beobachtete, hatte nur 219″ gezählet. Das Mittel iſt = 232 Sec.

Bey nachheriger Vergleichung fand ſich, daſs dieſe im Mittel beobachtete Dauer des Vortritts genau mit dem Mittel der erſten beyden, über dieſes Trabanten Hinter- und Abtritt angeſtellten Beobachtungen vom 13ten und 14ten Sept. (§. 128.) übereinſtimmt, und daſs mithin auch daraus daſſelbe Product für den wahren Durchmeſſer zu 556 geogr. Meilen, und den *ſcheinbaren* in der gröſsten Erdnähe zu 1,39 Sec. folget.

§. 162.

§. 162.

Den 29ten Oct. rückte der 1te Trabant wieder hinter die Jupitersſcheibe. Dieſen Hintertritt mit deſto unpartheylicher Schärfe wahrzunehmen, wechſelten wir in den Teleſcopen. Herr Harding beobachtete ihn mit dem 13füſſigen, ich mit dem 7füſſigen Herſcheliſchen Reflector.

Um 7 U. 12′ 31″ ſchätzte ich den Zwiſchenraum zwiſchen dem Trabanten und Jupiters Rande noch 6 Trabantendurchmeſſer, ſo daſs, weil nach der bisherigen beträchtlichen Reihe von Beobachtungen, der Trabant in ungefähr 4 Min. Zeit um ſeinen Durchmeſſer fortrücket, ſein Antritt um 7 U. 12′ 31″ + 24 Min. mithin um 7 U. 36′ 31″ geſchehen muſste.

Um 7 *U.* 34′ 31″ ſtand er noch beyläufig um ſeinen Durchmeſſer ab.

Als der Antritt geſchahe, hatte ich ſchon 40 Sec. gezählet, als ich noch einen äuſſerſt feinen kaum merklichen Zwiſchenraum ſahe; ich zählte aber fort, und zwar bis 290 Sec., da der Trabant völlig gewiſs ganz hintergetreten war, und die Uhr die Zeit 7 U. 42′ 7″ ergab.

Herr Harding hatte während des Hintertrittes 237″ bis 240″ *um* 7 *U.* 42′ 9″, mithin

im

im Mittel 238,5 *Sec.* gezählet. Werden, als ich 40 Sec. gezählet hatte, für den noch kaum erkennbaren Zwifchenraum noch 10 Sec. gerechnet, fo fieng der wirkliche Antritt mit der 50ten Sec. an, und feine Dauer betrug 290″—50″ = 240 *Sec.* welches mit Herrn Hardings Beobachtung ungemein gut ftimmt.

Unftreitig geben hier fowohl die von beyden Beobachtern bemerkten Zeiten des gänzlichen Hintertritts, als die von beyden beobachtete Dauer des Hintertritts eine beftätigende, neue, vollkommene Gewifsheit. *Nach Herrn Hardings* Beobachtung gefchahe nämlich der Antritt 7 U. 38′ 10″,5 und der gänzliche Hintertritt um 7 *U.* 42′ 9″; *nach der meinigen* aber der Antritt um 7 *U.* 38′ 7″ und der gänzliche Hintertritt um 7 *U.* 42′ 7″ wahrer Zeit. *Beyde Beobachtungen ftimmen alfo in der beobachteten Zeit des An- und Hintertritts und in dem Belange der Zwifchenzeit oder Dauer bis auf* 2 *Secunden.*

Schon das ift ein deutlicher Beweis, dafs wir beyde behutfam und völlig ficher beobachtet haben müffen. Vergleichet man aber vollends obige vorläufigen Schätzungen damit, fo wird die Gewifsheit und Sicherheit unferer Beobachtungen noch mehr vervielfältiget: denn nach

nach der Schätzung von 6 Trabantendurchmessern musste der Trabant, vorausgesetzt, dass er um seinen Durchmesser innerhalb 240 Sec. fortrücket, um 7 U. 36′ 31″ antreten; er trat aber wirklich an um 7 U. 38′ 7″ nur 1 Min. 36″ später, welche, wenn sie auf 6 Durchmesser Zeit vertheilet werden, nur 16″ Zeit, oder beyläufig $\frac{7}{100}$ einer Raumsecunde betragen. Nach der Zweyten Schätzung aber, da der Trabant um 7 U. 34′ 31″ noch um seinen Durchmesser abstand, musste der Antritt um 7 U. 38′ 31″ geschehen, und der Schätzungsfehler beträget nur 24 Sec. Zeit, oder $\frac{1}{10}$ des Durchmessers.

§. 163.

Wird nach dieser vortrefflichen Beobachtung über des 1ten Trabanten wahren Durchmesser Rechnung geführet; so ist das Mittel der halben beobachteten Zeitdauer = 119,6 Sec., in welcher Zeit der Trabant nach dem Verhältniss seiner Umlaufszeit um einen Bogen

von 16 *Min.* 53″,

als den aus dem Jupiter gesehenen Halbmesser fortrückte.

Wird der sinus von 16 Min. 53″ mit des Trabanten Abstande von 58306 Meilen multipliciret; so ergiebt sich des Trabanten

wahrer

wahrer Halbmesser = 286 } geogr. Meilen
und *der Durchmesser* = 572 }

oder $\frac{1}{14}$ des Jupitersdurchmessers; abermahls ein Product, das mit allen vorherigen, bis auf ganz unerhebliche Differenzen, sehr gut übereinstimmt.

§. 164.

Den 5ten Nov. 1796 stellte ich demnächst über die Irradiation und den scheinbaren Durchmesser der Jupiterstrabanten unmittelbare Messungen an. Diess geschahe abends nach 5 U. in heller Dämmerung mit 117mahl. Vergr. des 10füssigen Dollonds, ohne Erleuchtung. Alle Trabanten standen hinlänglich vom Jupiter entfernt, so dass sie, der Dämmerung ungeachtet, etwas Irradiation hatten.

Ich verglich sie mit projicirten berechneten Scheibchen, welche 7 Fuss 4 Zoll engl. Maasses vom Auge entfernt waren, und fand

1) *ohne alle Bedeckung* den grössten 3ten Trabanten höchstens 2″,6; den zweyten aber nur gegen $1\frac{2}{7}$″, und den 1ten gegen 2 Sec. Um also die noch übrige Irradiation mehr zu schwächen, bedeckte ich

2) das vierzöllige Objectiv bis auf $1\frac{1}{7}$ Zoll Oeffnung, womit ich noch die Streifen erkannte. Unter diesen Umständen fand

ich

ich den 3ten Trabanten nur 2 Sec., den 1ten und 2ten aber, weil der 1te dem Planeten näher ſtand, ungefähr gleich groſs, und zwar zu 1″,33 Sec.

Dieſe Gröſſen ſtimmen mit obigen, welche aus der Dauer der Vor- Ab- und Hintertritte folgen, bis auf etwa $\frac{1}{7}$ des Durchmeſſers ſehr gut, und es wird ſehr begreiflich, daſs dieſe noch übrige Irradiation von etwa $\frac{1}{7}$ unmittelbar an und vor der hellen Jupitersſcheibe vollends wegfallen müſſe.

§. 165.

Den 9ten Nov. 1796, da der 4te Trabant vor der Jupitersſcheibe vorübergieng, ſtanden um 7 U. 39′ der 1te und 2te Trabant, unter ſonſt günſtigen Umſtänden und nahe bey dem über halb erleuchteten Monde, ſcharf begränzet über einander. Ich wiederholte alſo bey dieſen eine unmittelbare Meſſung mit dem 13-füſſigen Reflector und fand ſie, wenn ſie ruhig erſchienen, unter 136mahl. Vergröſſerung in der gewöhnlichen Projectionsentfernung, im Durchmeſſer nicht gröſſer, als gut ein Scheibchen von 1 Sec.

Um ſicher zu gehen, wandte ich von Herrn Hardings 4füſſigem Teleſcope eine unbe-

kannte

kannte Vergrößerung an, und fand sie damit auf dieselbe Entfernung vom Auge projicirt, *höchstens, noch nicht völlig so groß*, als ein Scheibchen, welches unter 136mahl. Vergrößerung 2 Sec. hielt. Das Dynameter ergab solche Vergrößerung in der Folge zu 231, und es folgte auch damit, daß ich solche Trabanten noch nicht völlig so groß, als 1, 18 Sec., mithin den etwas weniges kleinern 2ten Trabanten *kaum* 1 *Sec.* im Durchmesser gefunden hatte, welches abermahls mit den aus der Dauer der Vor- Ab- und Hintertritte folgenden scheinbaren Größen vortrefflich stimmt.

§. 166.

Den 13*ten Nov.* 1796 stand hierauf der 2te Trabant vor der Scheibe, und in der Folge gieng der 1te wieder vor ihr weg.

Um den 2ten Trabanten zeitig genug vor der Scheibe zu erkennen, und seinen Abtritt mit Schärfe zu beobachten, erwartete ich mit dem 13füßigen Reflector den Eintritt des Schattens am östlichen Rande über eine Stunde vergeblich, und nahm *um* 5 *U.* 39′ in a. Fig. 24. einen sehr kenntlichen dunklern Flecken im südlichen Aequatorealstreifen wahr, der sich an der Jupiterskugel befand, und mit derselben rotirte.

U Um

Um 6 U. 44′ trat endlich des Trabanten Schatten ſehr kenntlich in b, ein, und bald darauf wurde der Trabant ſelbſt nahe am weſtlichen Rande kenntlich. Als er dieſen berührte, fing ich Secunden zu zählen an, und zählte deren bis zu ſeinem völligen Abtritte 270. Der Antritt geſchahe 6 U. 47′ 32″ in c, der völlige Abtritt aber 6 U. 52′ 2″. Als ich 308 Sec. gezählet hatte, war ſchon ein kleiner Zwiſchenraum augenfällig, und der Trabant erſchien dichte am Rande ohne Irradiation äuſſerſt klein, ſo daſs ſein zeitiger ſcheinbarer Durchmeſſer ſchlechterdings nicht über 1 Sec. betragen konnte.

In der Folge fieng ich wieder einige Abſtände zur Controle zu ſchätzen an. Ich ſchätzte

1) des Trabanten Abſtand ſchon beyläuffig $1\frac{1}{2}$ ſeines Durchmeſſers, und die Uhr ergab die Zeit 7 U. 0′.

2) Als ich ihn 3 Durchmeſſer ſchätzte, ergab ſich die Zeit 7 U. 6′ 18″. Und

3) um 7 U. 12′ 11″ ſchätzte ich ihn 4 Durchmeſſer, *aber reichlich*, eher etwas mehr, *ungeachtet der Trabant jetzt ſchon etwas Irradiation hatte und etwas gröſſer als dichte am Rande erſchien.*

§. 167.

§. 167.

Auch dieſe Schätzungen zeigen deutlich, daſs ich die Dauer des Abtrittes richtig beobachtet hatte. Wird ſie der Beobachtung gemäſs = 270″ = 4′ 30″ geſetzt; ſo muſste der Zwiſchenraum 1) um 6 U. 58′ 47″ $1\frac{1}{2}$ Durchmeſſer 2) um 7 *U.* 5′ 32″ drey Durchmeſſer und 3) um 7 *U.* 10′ 2″ 4 Durchmeſſer betragen. Hievon differiren obige beobachtete Zeiten nach dem Verhältniſs des Zwiſchenraumes ſo unerheblich wenig, daſs der Schätzungsfehler für Nr. 1, nur 1′ 13″, oder gegen $\frac{1}{3}$ des geſchätzten ſehr kleinen Zwiſchenraumes, etwa $\frac{1}{4}$ *Trabantendurchmeſſer*, für Nr. 2. aber für einen Abſtand von 3 Durchmeſſern vollends nur 46″ Zeit, nur $\frac{1}{17}$ *des geſchätzten Zwiſchenraums, oder gegen* $\frac{1}{6}$ Trabantendurchmeſſer beträget. Für Nr. 3. hätte zwar der Zwiſchenraum um 1′ 58″ früher, als zu der Zeit der Schätzung 4 Durchmeſſer betragen ſollen, und die Differenz beträget $\frac{1}{9}$ der geſchätzten Gröſſe mehr; aber ich ſchätzte ihn ja reichlich und eher mehr als 4 Durch - oder 8 Halbmeſſer. Eine genauere Uebereinſtimmung würde bloſs Zufall ſeyn.

Als überhin des Trabanten Schatten in die Mitte gekommen war, bewies auch dieſer die

geringe ſcheinbare Gröſſe des Trabanten; denn das Projectionsmicrometer ergab ſeinen Durchmeſſer nicht über $\frac{2}{7}$ einer Secunde.

§. 168.

Den darauf folgenden Vortritt des 1*ten Trabanten* mit aller Schärfe zu beobachten, wandte ich bey heiterer Luft eine 288mahlige Vergröſſerung im 13füſſigen Reflector an. Vorläufig hielt ich mich zu deſto gröſſerer Ueberzeugung an die Schätzung ſeiner Abſtände.

1) um 8 U. 17′ ſchätzte ich des Trabanten Abſtand kaum, nicht recht völlig 6 ſeiner Durchmeſſer,

2) um 8 U. 25′ reichlich 4 Durchmeſſer,

3) um 8 U. 29′ 22″ noch drey Durchmeſſer und

4) um 8 U. 32′ 41″ noch zwey Durchmeſſer.

Vom An- bis zum gänzlichen Vortritte hatte ich 250 *Sec.* gezählet, und die Uhr gab die Zeit

des Antritts 8 U. 43′ 49″

und des gänzlichen Vortritts 8 U. 47′ 59″.

Unſer Eleve beobachtete mit dem 7füſſigen Herſchelischen Reflector, bezeichnete die Zeit des Antritts durch ein verabredetes Zeichen ſehr rich-

richtig, und hatte 266 Sec. für die wahrgenommene Vortrittsdauer niedergeſchrieben.

Dieſe beyderſeits beobachtete, nur um etwa $\frac{1}{17}$ des Durchmeſſers verſchiedene Dauer des Vortritts fällt hier etwas gröſser als gewöhnlich aus, und doch ſtimmen die Schätzungen der vorläufigen Abſtände mit dem nachherigen Antritte verhältlich recht gut, wenn das Mittel aus beyden zu 258 Sec. dabey zum Grunde geleget wird. Die 1te Schätzung von 6 Durchmeſſern ſtimmet dann bis auf 1 Min. 1″ oder $\frac{1}{4}$ des Trabantendurchmeſſers; die 2te von 4 Durchmeſſern bis auf 1 Min. 37″, $\frac{1}{10}$ der geſchätzten kleinen Gröſſe, oder $\frac{1}{7}$ Durchmeſſer; die 3te von 3 Durchmeſſern bis auf 1 Min. 33″, $\frac{1}{8}$ der geſchätzten Gröſſe, oder nur $\frac{1}{3}$ Durchmeſſer, und die 4te von 2 Durchmeſſern bis auf 2 Min. 32″ oder etwa einen Halbmeſſer des Trabanten, ſo daſs die Beobachtung für recht gut erkannt werden muſs.

§. 170.

Werden nach dieſer Beobachtung die Durchmeſſer beyder Trabanten berechnet, und die halbe Dauer des Abtrittes des 2ten Trabanten = 135 Sec. geſetzet; ſo giebt die Rechnung

 1) *für*

1) *für den 2ten Trabanten*
den aus dem Jupiter gesehenen Durchmesser = 18 *Min.* 58″ und den wahren
= 512 *geogr. Meilen*
oder $\frac{1}{38}$ des Jupitersdurchmessers.

Wird dann Jupiters damahliger scheinbarer Durchmesser, der 7 Tage nachher geschehenen Messung gemäfs, = 41″,00 gesetzt, so folget, dafs der 2te Trabant damahls nur
1,07 Sec.
im Durchmesser grofs erscheinen konnte, welches mit der directen Messung §. 165. und der Messung seines Schattens §. 166. vollkommen stimmet.

2) *Für den 1ten Trabanten* hingegen giebt die Rechnung, wenn die halbe Dauer des Vortritts im Mittel = 129″ gesetzt wird, den aus dem Jupiter gesehenen Durchmesser = 36 Min. 26″, und den wahren
= 618 *Meilen*,
mithin den zeitigen scheinbaren
= 1,29 *Sec.*

§. 171.

Den 20ten Nov. gieng wieder der 2te Trabant vor der Jupiterskugel vorbey. Mit vereinigten Kräften beobachteten wir diesen Vorüber-

übergang bey sehr schöner Witterung; Herr Harding mit 111mahl. Vergrösserung des 7füss. Herschelischen, ich mit 288mahliger des 13füssigen, und der Eleve mit 100mahliger des 7füssigen Schraderischen Telescops.

Um 6 *U.* 20′ 30″ schätzte ich des Trabanten Abstand vom östlichen Jupitersrande noch *zwey*, und um 6 U. 25′ 8″ noch einen Durchmesser nach seinem schönen runden Scheibchen.

Als des Trabanten westlicher Rand Jupiters östlichen berührte, fieng ich zu zählen an, und zählte bis dahin, da der Trabant als ein lichtes rund begränztes Körperchen ohne Zwischenraum ganz vorgetreten war, 242 bis *höchstens* 250, im Mittel 246 *Sec.* um 6 U. 33′ 41″ beyläufig wahrer Zeit, so dass also hiernach der Trabant um 6 U. 29′ 35″ angetreten war; Herr Harding hatte nur 189 *Sec.* gezählt, der Eleve hingegen 250 bis 256, im Mittel 253 Sec.

Um mich bey der schönen ruhigen Luft nochmahls recht zu überzeugen, dass alle ältere, mit weniger scharfen Instrumenten geschehene Beobachtungen die Durchmesser der Jupiterstrabanten zu gross gegeben haben, wählte ich gedachte starke Vergrösserung, und hielt mich damit überzeugt, *dass* ich *das möglich Aeusserste*, *und gewiss noch immer eher etwas*

zu viel, *als zu wenig* an Zeitſecunden während des Vortritts gezählet hatte; ſo daſs, weil der Eleve noch etwas mehr, Herr Harding hingegen wohl etwas zu wenig gezählet hatte, das Mittel aus allen drey Beſtimmungen, *der Wahrheit gewiſs möglichſt nahe*

= 229 *Sec.*

geſetzet werden kann.

§. 172.

Um mich ferner durch unmittelbare Projectionsmeſſung noch feſter zu überzeugen, hatte ich mancherley kleinere und gröſſere weiſſe Scheiben in ſchwarzem Nebengrunde nach verſchiedenen Durchmeſſern entworfen, und zur Erleuchtung in der Projectionsmaſchine mit Öl getränket bereit.

Der 2te Trabant gieng dieſes mahl dichte nördlich unterm ſüdlichen Aequatorealſtreifen in a Fig. 25. vor dem hellen Zwiſchenſtreifen weg, erſchien vor der Scheibe ohne alles Fleckchen durchaus weiſs, und *viel weiſſer*, als ſolche helle Jupiterszone. Als er um zwey ſeiner Durchmeſſer ſchon vom öſtlichen Jupitersrande fortgerücket war, erſchien er ungemein deutlich in weiſſerm Lichte, ſcharf rund begränzet, und konnte unter ſolchen Umſtänden

keine

keine Irradiation haben. Diefs war alfo ein befonders günftiger Zeitpunct, feinen fcheinbaren Durchmeffer nach gedachten hellen Projectionsfcheibchen zu meffen, und möglichft genau zu beftimmen.

Unter gedachter 288mahliger Vergröfferung fand ich ihn gerade fo grofs, und *nicht gröffer*, als ein mit Nr. 3 bezeichnetes Scheibchen in der gewöhnlichen Entfernung vom Auge, deffen Durchmeffer in folcher, für die gewöhnliche 136mahlige Vergröfferung 2,00 Sec. hielt. Weil ich ihn aber unter einer 288mahliger Vergröfferung fo grofs fahe; fo verhalten fich

$$288 : 136 = 2'',00 : 0'',94.$$

Nach diefer vorzüglich guten, unter fo vortheilhaften Umftänden gefchehenen Meffung *fand ich alfo den fcheinbaren Durchmeffer diefes Trabanten ohne alle Irradiation nicht gröffer als*

0,94 Secunden

kaum eine Secunde, welches mit den vorherigen Meffungen nach dem Verhältnifs des Jupitersdurchmeffers fo fchön ftimmet, als nur etwas ftimmen kann.

§. 173.

Um diefes defto fchärfer beurtheilen zu können, maafs ich auch die Jupiterskugel nach

erleuchteten ähnlichen gröſſern Scheiben unter 136mahliger Vergröſſerung des 13füſſigen Reflectors. Sie deckte die 5te Scheibe auf dem gewöhnlichen Projectionsſtande, da jeder $\frac{1}{10}$ Zoll 4 Sec. hielt. Ich verſchob die Projectionstafel mit den Scheiben auf gröſſere und kleinere Entfernungen, kam aber immer wieder zu der gewöhnlichen Entfernung, hatte zuletzt nur eine Linie weniger Entfernung, und fand nachher, daſs dieſe Scheibe 9,75 Decimallinien hielt, und daſs folglich Jupiters Durchmeſſer

39,21 bis 40,00 mithin im Mittel

39,60 *Secunden*

betrug.

Bald nach obiger erſten Meſſung fieng der Trabant an undeutlich zu werden, und verſchwand nach wenig Minuten ganz. Ein Beweis, wie ſehr Jupiters Licht von der Mitte ab, nach den Rändern hin, immer matter abfällt, und ſeine ſtarke Atmoſphäre die Reflexion des Sonnenlichts *keinesweges verſtärket*, ſondern ſchwächet.

In b, war übrigens ein helleres Fleckchen am nördlichen, hier weit ſchmäler abfallenden Aequatorealſtreifen ſichtbar.

§. 174.

§. 174.

Bey ſonſt guter Luft, aber niedriger Lage des Jupiters, hielt es bey dem Abtritte von der Scheibe viel ſchwerer, deſſen Zeitdauer zu beſtimmen, und dieſs geſchah deſswegen von mir allein nur mit 136mahl. Vergr. des 13füſſigen Teleſcops.

Von ſeinem Antritte an den Rand, da er weniger deutlich, als öſtlich vor der Scheibe erſchien, hatte ich nur 115 Secunden gezählt, als er durch das Flimmern des Randes ganz abgetreten zu ſeyn ſchien, und fieng wieder mit 0″ behuf der Uhr zu zählen an, ſahe aber bald, daſs er erſt halb abgetreten war, und zählte bis dahin, da er in c. ganz abgetreten erſchien, noch 115″ bis 120″, und erſt bald nachher zeigte ſich ein feiner Zwiſchenraum. Ich zählte alſo während des Abtretens überhaupt 230″ bis 235″, im Mittel 232,5 Secunden, welches mit dem Mittel der Vortrittsdauer bis auf 3,5 Sec. ſtimmt, und die Uhr ergab für den gänzlichen Abtritt die beyläufig wahre Zeit 9 U. 26′ 54″, ſo daſs der Antritt an den weſtlichen Rand um 9 U. 32′ 2″ geſchehen war.

§. 175.

Bey etwas genauerer Beurtheilung giebt dieſe Beobachtung eine neue Probe und Ueberzeu-

zeugung anderer Art, daſs wir durch die Beobachtung der Dauer der Vor- Ab- und Hintertritte, der Wahrheit wirklich ſo nahe kommen, als es nur immer möglich iſt.

Nach obigen Zeiten des Vor- und Abtrittes betrug nämlich die Zeit des *ganzen* Vorüberganges

1) *nach dem Anfange* des Vor- und Abtrittes von 6 U. 29′ 35″ bis 9 U. 23′ 2″, 2 *St.* 53′ 27″,

2) nach dem Ende des Vor- und Abtrittes hingegen von 6 U. 33′ 41″ bis 9 U. 26′ 54″, 2 *St.* 53′ 13″.

Das Mittel *der ganzen Dauer*, welches *nur um 7 Sec. Zeit*, von allen 4 Beſtimmungen abweichet, beträget alſo 2 *St.* 53′ 20″ = 10400 *Sec. Zeit.* In dieſer Zeit rückte alſo der Trabant um Jupiters ſcheinbaren Durchmeſſer von 39,60 Secunden fort.

Nun beträget aber die Dauer des Vor- und Abtrittes von 229″ und 232″,5, im Mittel 230″,75 in welcher Zeit der Trabant um ſeinen eigenen Durchmeſſer fortrückte, und es ergiebt ſich mithin nach dem Verhältniſs der Dauer des ganzen Vorüberganges zu Jupiters ſcheinbarem Durchmeſſer, und der Dauer des Vor- und Abtrit-

trittes auch das Verhältniſs des ſcheinbaren Durchmeſſers des Trabanten.

Es verhalten ſich nämlich

$$10400''^{\text{Zeit}} : 230'',75^{\text{Z.}} = 39'',60^{\text{Raum}} : 0'',88^{\text{R.}}$$

Nach der beobachteten *Dauer des Vor- und Abtrittes* betrug alſo der ſcheinbare Durchmeſſer der Trabanten vor der Jupitersſcheibe 0', 88 *Sec.*, und nach der unmittelbaren Projectionsmeſſung 0, 94 *Sec.* Die Differenz beträgt nur $\frac{6}{100}$ oder beyläufig $\frac{1}{17}$ einer Raumſecunde, und dieſs iſt die Summe der Fehler in den unmittelbaren Meſſungen, und den Beſtimmungen der Zeit des Vorüberganges und Abtrittes. So mancherley wiederholte Proben nach verſchiedenen Methoden müſſen alſo, ſo geringe auch die zu beſtimmende ſcheinbare Gröſſe iſt, dennoch die vollkommenſte Ueberzeugung von ihrer möglichſt genauen Beſtimmung geben.

§. 176.

Wird aus der Dauer des Vor- und Abtrittes der wahre Durchmeſſer des Trabanten berechnet, ſo iſt die halbe Dauer = 115'',37 und es ergiebt ſich nach obiger Methode der aus dem Jupiter geſehene Halbmeſſer des Trabanten, zu 8 Min. 6'', der wahre Halbmeſſer aber zu 219, mithin der Durchmeſſer zu

438 *geogr. Meilen*,

oder $\frac{1}{44}$ des Jupitersdurchmeſſers, eine Gröſſe, die mit der §. 136. aus der Beobachtung vom 24ten Sept. 1796 folgenden bis auf $\frac{1}{11}$ ſtimmt. Woraus denn, wenn Jupiters wahrer = 19566 geogr. Meilen, und ſein ſcheinbarer Durchmeſſer zur Zeit dieſer Beobachtung = 39″, 60 geſetzet wird, des Trabanten zeitiger ſcheinbarer ebenfalls zu 0, 88 *Secunden* folget, ſo daſs die Differenz nur $\frac{6}{100}$ einer Raumſecunde beträget.

§. 177.

Den 21*ten Nov.* 1796 rückte wieder der 1te Trabant hinter die Scheibe, und wurde von Herr Harding mit 117mahl. Vergröſſerung des 10füſſigen Dollonds, von mir mit 288mahliger des 13füſſigen, und vom Eleven mit 120mahliger des 7füſſigen Herſcheliſchen Reflectors beobachtet.

Um 7 *U.* 30′ 58″ ſchätzte ich ſeinen Abſtand vom weſtlichen Jupitersrande noch vier gute bis $4\frac{1}{2}$ Durchmeſſer; um 7 U. 34′ 59″ noch drey, und um 7 U. 38′ 36″ noch zwey Durchmeſſer.

Um zu beurtheilen, ob der Eleve bey ſeiner ſtarken Geſichtskraft den wirklichen Antritt richtig beſtimmen würde, hatte ich ein

von

von ihm zur Zeit des Antritts zu gebendes Zeichen verabredet: denn bisweilen ſcheinet der Antritt zu geſchehen, und einige Secunden nachher ſieht man noch ein feines Zwiſchenräumchen.

Mit gedachter ſtarken Vergröſſerung des 13-füſſigen Reflectors hatte ich wirklich 45 Sec. vergeblich gezählet, als erſt der wirkliche Antritt erfolgte.

Als ich mit 0'' von neuem zu zählen anfieng, gab er das Zeichen des Antritts. Mit verſchiedenen Inſtrumenten hatten wir alſo den Antritt mit einer und eben derſelben Secunde geſehen; allein ſchon nach 190 bis höchſtens 200 Sec. konnte ich nicht die geringſte Spur mehr vom Trabanten erkennen. Im Mittel hatte ich alſo nur 195 *Sec.* während des Hintertrittes gezählet, und die Uhr ergab die Zeit des gänzlichen Hintertritts 7 *U.* 46' 48'', ſo daſs mithin der Antritt 7 U. 43' 33'' geſchehen war.

Der Eleve hatte 196 Sec. ſo er gezählet, niedergeſchrieben. Wir hatten alſo beyde die Dauer völlig gleich, aber gegen die vorherigen Beobachtungen $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{7}$ des Durchmeſſers kürzer beobachtet.

Herr

Herr Harding hingegen hatte mit dem Dollond 271″ gezählet, eine Zeit, die ebenfalls schon bey den vorigen Beobachtungen vorgekommen, aber nach dem bisherigen Mittel der Beobachtungen um $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{7}$ des Durchmessers zu groſs war.

Am sichersten wird also das Mittel aus allen drey beobachteten Zeiten zu

221 *Sec.*

genommen, welches nach so vielen sichern Beobachtungen der Wahrheit nothwendig bis auf $\frac{1}{10}$ des Durchmessers nahe kommen muſs.

§. 178.

Sonderbar genug ist es indeſs, daſs obige unter so starker und scharfer Vergröſſerung des 13füſsigen Reflectors geschehenen Schätzungen am besten mit der von uns beobachteten geringern Zeit stimmen: denn

1) von 7 U. 30′ 58″, da ich des Trabanten Abstand noch vier gute Durchmesser schätzte, bis zum Antritte 7 U. 43′ 33″ verstrichen überhaupt nur 755 Sec., mithin über jeden Durchmesser, um den der Trabant fortrückte, 189 *Sec.*, welches bis auf $\frac{1}{12}$ der von mir beobachteten Hintertrittsdauer übereinstimmt;

2) von

2) von 7 U. 34′ 59″, da ich den Abſtand noch drey Durchmeſſer ſchätzte, verſtrichen 514 Sec., mithin auf jeden Durchmeſſer nur 171 Secunden; und

3) von 7 U. 38′ 36″, da ich den Abſtand noch 2 Durchmeſſer ſchätzte, verſtrichen bis zum Antritte vollends nur 297″, mithin auf einen Durchmeſſer nur 148″.

Müſſen gleich die Schätzungsfehler mit in Betracht gezogen werden, ſo zeigen doch auch dieſe Schätzungen, bey welchen der gröſste Schätzungsfehler nach der bisherigen mittlern Dauer von 238″ dennoch nicht viel über $\frac{2}{3}$ des Trabantendurchmeſſers hinangehet, deutlich genug, daſs die Dauer der Vor - Ab - und Hintertritte *nicht mehr* austragen kann, als was die Beobachtungen ergeben, wohl aber noch *etwas weniger.* Indeſs kann auch bisweilen ein am Rande des Trabanten befindlicher Flecken den Trabanten kleiner, als gewöhnlich, darſtellen, und deswegen iſt es das Sicherſte, aus allen guten Beobachtungen das Mittel zu nehmen.

§. 179.

Wird dieses, nach der gegenwärtigen Beobachtung = 221″ und die halbe Hintertrittsdauer = 110″,5 gesetzt, so folgt der aus dem Jupiter gesehene Halbmesser des Trabanten zu 15′ 36″, der wahre Halbmesser aber zu 265, und mithin der Durchmesser zu

530 *geogr. Meilen*,

oder beyläuffig $\frac{1}{37}$ des Jupitersdurchmessers; abermahls eine mit allen vorherigen Producten vortrefflich stimmende Grösse. Wird nämlich nach den vorherigen Beobachtungen vom 13, 14, 27 und 28ten Sept. 5, 28 und 29ten Oct. und 13ten Nov. das von allen nur wenig abweichende Mittel genommen; so ist das Mittelproduct = 565 Meilen, womit das gegenwärtige bis auf $\frac{1}{16}$ des Durchmessers übereinkömmt.

§. 180.

Den 7ten Jan. 1797 rückte ferner der 2te Trabant hinter den Planeten, welchen Hintertritt ich mit 160mahl. Vergr. des 7füss. Herschel. Telescops allein beobachtete.

Um 6 U. 28′, hier wegen langer trüber Witterung nur höchst beyläufig wahrer Zeit, schätzte ich seinen Abstand, oder den Zwischenraum noch höchstens $3\frac{1}{2}$ Durchmesser des Traban-

banten, und um 6 *U.* 39' noch *kaum* einen Durchmeſſer.

Vom Antritte an hatte ich um 6 *U.* 48' 336 Sec. gezählet, nachdem er mit der 233ten Sec. ſchon ganz hinter getreten war. Hiernach dauerte alſo der Hintertritt 3 *Min.* 53'', und *der Antritt* war 6 *U.* 42' 24'', der völlige Hintertritt aber 6 *U.* 46' 17'' geſchehen.

§. 181.

Auch dieſe beobachtete Dauer ſtimmet mit den vorherigen Beobachtungen vortrefflich, und die Schätzungen der Abſtände zeigen abermahls deutlich, daſs der Trabant innerhalb 233 Sec. wirklich um ſeinen Durchmeſſer fortrücken muſste: denn

1) von 6 U. 28', da ich den Zwiſchenraum noch höchſtens $3\frac{1}{2}$ Trabantendurchmeſſer ſchätzte, bis zum Antritte 6 U. 42' 24'', verfloſſen 14 Min. 24''; $3\frac{1}{2}$ Durchmeſſer zu 233'' aber erforderten, wenn die Beobachtung und Schätzung richtig waren, 13 Min. 35'', ſo daſs die Differenz nur 49 Sec. $\frac{1}{18}$ des geſchätzten Abſtandes, oder etwa $\frac{1}{5}$ des Trabantendurchmeſſers beträget;

2) von 6 U. 39' aber, da ich den Zwiſchenraum noch *kaum* einen Durchmeſſer

 ſchätz-

ſchätzte, bis zum Antritte 6 U. 42′ 24″ verſtrichen 3 Min. 24″, oder nur 204″ ſtatt 233″, ſo daſs der Zwiſchenraum $\frac{7}{8}$ Durchmeſſer betragen haben muſste, welches vortrefflich ſtimmt.

§. 182.

Wird nach dieſer gewiſs richtigen Hintertrittsdauer des Trabanten Durchmeſſer berechnet; ſo beträgt die halbe Dauer 116″,5 Zeit, und es verhält ſich die Umlaufszeit von 3 T. 13 St. 17′ 54″ oder 307074″ zu der Kreisbahn von 360°, wie ſich 116″,5 Zeit zu 8 *Min.* 9″ verhalten, als ſo groſs des Trabanten Halbmeſſer, aus dem Jupiter geſehen, erſcheinen muſs. Wird dann der ſinus dieſes Winkels mit dem Abſtande des Trabanten von 92840 geogr. Meilen multiplicirt, ſo ergiebt ſich der wahre Halbmeſſer zu 220, und der Durchmeſſer

zu 440 *geogr. Meilen*,

beyläufig ſo groſs, als der unſeres Mondes.

§. 183.

Den 23*ten Jan.* 1797 erfolgte ſolchemnächſt der §. 108 bis 110. ſchon erzählte Vorübergang des 1ten Trabanten, da ich nach dringender

Wahr-

Wahrſcheinlichkeit einen kleinen dunkeln Flekken im Trabanten wahrnahm. Wie dort bereits angeführt worden, verſtrichen über dem Abtritte nur 220 Sec. und der Antritt an den weſtlichen Jupitersrand geſchahe 6 U. 11′ 39″, der völlige Abtritt aber 6 U. 15′ 19″.

Die halbe Abtrittsdauer betrug hiernach 110 Sec. und es verhalten ſich alſo nach §. 129 für den aus dem Jupiter geſehenen Halbmeſſer

$152916''^{Z.} : 1296000''^{B.} = 110''^{Z.} : 932''^{B.} = 15' 32''.$

Für den wahren Halbmeſſer iſt alſo

$$\begin{aligned} &\text{L. ſin. } 15' 32'' = 7{,}6549893 \\ + &\text{L. Abſt. } 58306{,}68 \text{ Meil.} = 4{,}7657182 \\ &\text{L.} = 2{,}4207075 \end{aligned}$$

$$\left.\begin{aligned} \text{Halbmeſſer} &= 263 \\ \text{Durchmeſſer} &= 526 \end{aligned}\right\} \text{geogr. Meil.}$$

§. 184.

Auch dieſe Beobachtung ſtimmt mit dem Mittel der vorherigen bis auf höchſtens $\frac{1}{20}$ des Durchmeſſers überein; und auch hier zeigen die Schätzungen, daſs der 1te Trabant, um ſeinen Durchmeſſer fortzurücken, eher weniger, als mehr denn 230 Sec. nöthig haben kann: denn

1) ſchätzte ich nach dem Abtritte den Zwiſchenraum *einen guten Durchmeſſer*, und

 die

die Uhr gab dann die Zeit 6 U. 19′ 30″. Von 6 U. 15′ 19″, da der Abtritt vollendet wurde, bis 6 U. 19′ 30″ waren alſo auf einen *guten Durchmeſſer* 4 Min. 11″ oder 251 Sec. verfloſſen, welche nach der dieſes mahl beobachteten Abtrittsdauer von 220″ $1\frac{1}{7}$ Durchmeſſer betragen.

2) In der Folge ſchätzte ich den Zwiſchenraum $2\frac{1}{2}$ Trabantendurchmeſſer, und die Uhr ergab die Zeit 6 U. 26′. Vom Abtritte waren alſo auf $2\frac{1}{2}$ Durchmeſſer 10′ 41″ verfloſſen, ſtatt daſs nach der beobachteten Dauer $2\frac{1}{2}$ Durchmeſſer 9′ 10″ erforderten. Der Schätzungsfehler beträget $\frac{1}{8}$ der geſchätzten Gröſſe, etwas mehr als $\frac{1}{3}$ Durchmeſſer, um ſo viel nämlich der geſchätzte Zwiſchenraum mehr als $2\frac{1}{2}$ Durchmeſſer betragen hatte. Daſs das bloſs Schätzungsfehler war, ergiebt die 1te Schätzung, weil nach dieſer auf einen guten oder reichlichen Durchmeſſer nur 251 Sec. verfloſſen waren. Geſetzt aber auch, es wäre nicht Schätzungsfehler geweſen, und der Zwiſchenraum hätte nicht mehr, als $2\frac{1}{2}$ Durchmeſſer betragen, um welche der Trabant in 10 Min. 41″ fortgerückt war,

ſo

ſo würde 1 Durchmeſſer doch nicht mehr, als 256 Sec. erfordert haben.

Von beyden Vorausſetzungen, nämlich von 220″ und 256″, worinn der Trabant um ſeinen Durchmeſſer fortgerücket ſeyn muſste, iſt das Mittel = 238 Sec., und man ſiehet je länger, deſto deutlicher, daſs man nach dieſen Beobachtungen bis auf eine verhältlich immer geringe Differenz, vollkommen ſicher iſt.

Sechster Abschnitt.

Vermischte neuere Beobachtungen über Jupiter und seine Trabanten; ein Nachtrag zu den sämmtlichen vorigen Abschnitten, nach der Ordnung des Tagebuches.

§. 185.

Als im Frühjahre 1797 die Jupitersbeobachtungen, wegen zu nahen Standes dieses Planeten bey der Sonne, aufgegeben werden mussten, war zu vermuthen, dass bey den folgenden der 4te Trabant vielleicht schon südlich ausserhalb des Planeten vorübergehen, der 3te aber für gleich gute und interessante Beobachtungen eine schon zu südliche Lage bey seinen Vorübergängen haben dürfte. Damahls hatte ich schon einen beträchtlichen Theil der Beobachtungen aus dem Tagebuche gezogen und für die gegenwärtigen Fragmente mit ihren Resultaten niedergeschrieben; um also in der Folge bey vielleicht noch weniger Musse nicht aufgehalten zu werden, entschloss ich mich, damit fortzufahren und etwanige weitere merkwürdige Beobachtungen als bestätigende Miscel-

Miſcellen einem eigenen Abſchnitte einzuverleiben, dieſe vermiſchten, chronologiſch geordneten Beobachtungen aber gehöriges Orts in den vorherigen Abſchnitten durch Noten zu allegiren, weil es keinesweges die Mühe belohnet haben würde, eine ſchon geſchehene Arbeit nach ſolchen etwanigen neuern Beobachtungen blos eines anſtändigern Gewandes wegen von neuem mühſam umzuſchaffen.

Die neuern Beobachtungen, welche die Reſultate der in den vorigen Abſchnitten enthaltenen noch mehr theils befeſtigen, theils erläutern, ſind folgende.

§. 186.

Den 15ten Jun. 1797 morgens um 2 Uhr muſste der 3te Trabant nach Jupiters Aufgange noch vor der Scheibe ſtehen, der 4te Trabant aber ſeiner periodiſchen gröſsten Lichtſchwäche ſchon ziemlich nahe gekommen ſeyn. In jedem dieſer beyden Trabanten hatten wir nun dreymal die der Erde zur Zeit des Vorüberganges zugekehrte Halbkugel ſtark geflecket beobachtet, und ſo wohl hieraus als aus den übrigen Umſtänden des periodiſchen Lichtwechſels bey beyden eine dem ſynodiſchen Umlaufe dieſer Trabanten gleiche Rotationsperiode mit

vollkommener Gewiſsheit gefolgert. War alſo bey beyden gedachte, ſolchen Flecken beſonders ausgeſetzte, der Erde dann wieder zugekehrte Halbkugel noch ferner, oder auch von neuem gefleckt; ſo muſste der 4te Trabant in verhältlich mattem Lichte erſcheinen, der vor der Scheibe befindliche 3te hingegen konnte unter günſtigen Umſtänden wieder zum vierten Male einen dunkeln Flecken zeigen.

§. 187.

Wegen der an ſolchem Morgen bevorſtehenden Landgerichtsgeſchäffte übernahm Herr Harding die Beobachtung mit 136mahliger Vergröſſerung des 13füſſigen Reflectors allein. Die Atmoſphäre war dunſtig und gegen 1 U. 45′ w. Z. ſtand Jupiter erſt etwa 8 Grade hoch über dem Horizonte; die Streifen erſchienen undeutlich.

Unter dieſen Umſtänden beobachtete Hr. H. *den Strich*, *wo* der 3te Trabant *vorhin vor der Jupitersſcheibe* weggegangen *war*, ohne ſolchen Trabanten weder weiſs noch gefleckt zu erkennen.

Um 2 U. 25′ der damahls in Unordnung gerathenen Uhr, beyläufig 2 U. 8′ w. Z. fieng aber der 3te Trabant, *viel ſüdlicher als vermu-*

thet

thet worden, in a Fig. 28 abzutreten an, so dass er schon 2 U. 9′ halb abgetreten, und 2 U. 13′ schon ganz von der Jupitersscheibe durch einen kleinen Zwischenraum getrennt erschien.

Besonders merkwürdig bestätigend war es, dass, so wie es auch ein hinzugekommener, telescopischer Arbeiten und Beobachtungen nicht unkundiger gleichfalls fand, des abgetretenen 3ten Trabanten Licht *ungleich matter, als das des kleinsten 2ten Trabanten war*, der doch ebenfalls einen sehr geringen Abstand von der Jupiterskugel hatte, und seiner Conjunction sehr nahe war.

Um 2 U. 21′ stand der 3te Trab. schon mehr, als um seinen Durchmesser ab, erschien deutlich als ein Scheibchen, aber von matterm Lichte, als der dunkelste 1te.

Um 2 U. 26′ stand der 3te Trabant in b, der 2te aber in c. *Beyde hatten also fast völlig gleichen Abstand von der Jupitersscheibe, und doch war der grösste 3te Trabant*, der sonst der ausgezeichneteste und augenfälligste ist, *der lichtschwächste unter allen, und hatte nur halb so viel Licht, als der kleinste 2te, gleich nahe stehende;* ja selbst noch um 2 U. 39′, da der kleinste 2te eher näher als entfern-

ter

ter ſtand, und da wegen ſchon zu heller Dämmerung geſchloſſen wurde, erſchien dennoch der gröſste 3te als der dunkelſte von allen, *ſo daſs er bey dem leichteſten Dunſte ſchon verſchwand, wann die übrigen Trabanten noch deutlich zu erkennen waren.*

§. 188.

In Vergleichung mit allen vorhergehenden Beobachtungen hatte es alſo nicht den geringſten Zweifel, daſs der 3te Trabant, gleich als vorhin auch dieſes Mahl einen dunkeln Flecken vor der Jupitersſcheibe gezeiget haben würde, wenn Jupiter höher über dem Horizonte geſtanden hätte, die Luft günſtiger, *des Trabanten ſüdlichere Lage vor der Scheibe beſſer bekannt geweſen*, und auf ſolche Gegend geachtet worden *wäre.* Unſtreitig enthält alſo Herrn Hardings Beobachtung einen ſchätzbaren beſtätigenden neuen Beytrag: denn auch dieſes 4te Mal muſste die der Erde wieder zugekehrte Halbkugel des 3ten Trabanten ſchlechterdings beträchtlich gefleckt ſeyn, weil er ſonſt als der gröſste und augenfälligſte von allen nicht der dunkelſte hätte ſeyn können. Und da der 3te Trabant nie einen ſchnellen, ſondern einen der Periode ſeines Umlaufes angemeſſenen allmähligen Lichtwandel zeigte, ſo

laſſen

laſſen ſich vier ſolche anſchauliche Fälle nicht denken, wenn dieſer 3te Trabant nicht gleich den übrigen, auch während eines ſynodiſchen Umlaufes einmal um ſeine Axe rotirte. Eben das beweiſet aber auch die Beobachtung für den 4ten Trabanten; denn er hatte etwas über einen Tag vor ſeiner Conjunction, ſeiner gröſsten periodiſchen Lichtſchwäche ſchon nahe, weniger und matteres Licht, als der ſo nahe am Jupiter ſtehende 2te kleinſte Trabant, und behielt die ſeiner Umlaufszeit gleiche Periode ſeines Lichtwechſels und ſeiner Rotation noch nach wie vor bey.

§. 189.

Damit ſtimmte auch die erſte folgende, den 15ten Julii 1797 ab. 11 Uhr unter Mitbeobachtung meines würdigen alten Freundes Herrn Aſſeſſors und Prof. Weiſsmantel aus Erfurt geſchehene Beobachtung überein: denn obgleich der 3te Trabant als der gröſste unter allen erſchien, ſo war er doch 1½ Tage nach ſeiner Conjunction noch nicht zu ſeinem gröſsten Lichtglanze gelanget. Der vierte hingegen 3 Tage nach ſeiner Oppoſition und nur 1 Tag nach ſeiner gewöhnlich *gröſsten* periodiſchen Lichtſtärke erſchien ſehr augenfällig, *faſt völlig ſo augenfällig, als der gröſste 3te*, wenn gleich

gleich ſeinem Durchmeſſer gemäſs kleiner, doch in ſehr hellen, weiſsen ſanften Lichte.

Allein was von der Zufälligkeit, Veränderlichkeit und Vergänglichkeit der Trabantenflecken in den vorherigen Abſchnitten erinnert worden, das zeigte ſich in der Folge auch wieder bey dem 3ten Trabanten, als er *den 28ten Jul.* 1797 morgens wieder vor der Scheibe weggieng: denn jetzt erſchien er bey ſeinem Antritte, deſſen Zeit wegen dazwiſchen gekommener Wolken nicht bemerket worden, ungemein helle und deutlich, ſo daſs er ſchon hiernach nicht, wenigſtens nicht merklich gefleckt ſeyn konnte; und in der That fanden wir auch beyde von $0^h\,46'$ an, da er völlig vorgetreten war, bis zu ſeinem Abtreten mit beyden 7füſſigen und dem 13füſſigen Reflector überall keine Spur von einem Flecken. Er trat nach Fig. 29 in a vor und in b wieder ab.

§. 190.

Wird dieſe Beobachtung mit der von Herr Harding am 15ten Jun. geſchehenen verglichen, ſo iſt ſie ſehr inſtructiv. Damahls hatte dieſer 3te und gröſste Trabant im Verhältniſs der übrigen, das dunkelſte und ſchwächſte Licht, konnte nur mit Mühe erkannt werden,

und

und verſchwand durch die leichteſten Dünſte immer eher, als der kleinſte zweyte Trabant, der doch eben ſo nahe am Jupiter ſtand. Wie ſchon §. 188 erinnert worden, muſste alſo damahls ſchlechterdings der gröſste Theil ſeiner der Erde zugekehrten Halbkugel gefleckt geweſen ſeyn. Jetzt hingegen erſchien er *in ungewöhnlich weiſſem und hellem Lichte.* Gleichwohl war das nach ſo vielen Beobachtungen, da wir ſeine nicht ſchnelle, ſondern allmählige periodiſche Licht-Ab- und Zunahme wahrgenommen hatten, ſeiner Rotationsperiode gemäſs, wieder *eben dieſelbe Halbkugel*, worin wir bey ſeinen Vorübergängen ſchon *dreymal einen dunkeln Flecken* wirklich beobachtet hatten, und ihn auch wieder unſtreitig den 15ten Jun. beobachtet haben würden, wenn die Umſtände dafür günſtig geweſen wären.

Wie mich dünket, dürfte alſo ſchon dieſe einzige beſtätigende Beobachtung den aus ſo vielen andern Beobachtungen gefolgerten Umſtand recht faſslich erweiſen, daſs dergleichen Flecken nicht feſte Theile der Trabanten-Oberfläche ſelbſt, ſondern zufällige, veränderliche ihrer Atmoſphäre ſind, die aber gewöhnlich nur über gewiſſen Theilen der uns dann zugekehrten halben feſten Oberfläche entſtehen und wie-

der

der vergehen, und eben dadurch das dafur geschickte Clima dieser Trabantengegenden bezeichnen.

Ein treffendes Beyspiel gaben bey dieser Gelegenheit merkwürdige atmosphärische Erscheinungen des Hauptplaneten selbst. Bekanntlich sind die dunkeln Jupitersstreifen, welche zu eben derselben Gattung von Flekken gehören, nur vornehmlich gewissen dem Aequator parallel liegenden Flächenstrichen des Jupiters eigen, die nach ihrer Naturanlage zur Erzeugung solcher atmosphärischen Flecken geschickt sind, und daher auch gewöhnlich immerfort gefleckt erscheinen; nichts desto weniger sind sie gleich den Trabantenflecken an sich zufällig, vergänglich und veränderlich. So fielen jetzt zwey dergleichen zufällig auf einmal entstandene atmosphärische Flecken in g und h Fig. 29. Tab. IV. am südlichen Aequatorealstreifen auf, welche recht augenscheinlich als atmosphärische Massen oder Jupiterswolken ins Gesicht fielen; und es war merkwürdig, dass sie beyde einerley parallele Richtung, aber nicht dem Hauptstreifen parallel, sondern von h nach i, von Nordost zum Südwesten hatten, und eben so gut eine locale atmosphärische Gährung über diesen Flächenstrichen, als einen irregulären

ren

ren atmoſphäriſchen Zug oder Wind nach ſolcher Richtung bezeichneten.

§. 191.

Weit regulärer, als alle übrigen drey Trabanten, behielt hingegen der 4te, ſo wie bis dahin immer, auch jetzt ferner ſeinen periodiſchen Lichtwechſel. Zu bedauren war es nur, daſs dieſer Trabant den 5ten Aug. 1797, da wir wieder ſeinen Vorübergang beobachten wollten, nach Fig. 44. Tab. IV. auſſerhalb der Trabantenſcheibe in a, b, c, vorbey gieng. Für den 4ten Trabanten war alſo eine weitere Beobachtung von Flecken unmöglich, und es blieben uns daher die vorigen glücklichen und lehrreichen Beobachtungen deſto ſchätzbarer. Allein jetzt war es mit dieſem Trabanten eben derſelbe Fall, als mit den Flecken der Saturnstrabanten, wovon die Beobachtungen in einem 3ten Theile dieſer Beyträge vorgeleget werden dürften. Man konnte ſeine dunkeln Flecken nicht mehr ſehen, aber nichts deſto weniger ihr wirkliches Daſeyn aus ſeinem *fernern periodiſchen* Lichtwechſel mit völliger Sicherheit ſchlieſſen: denn um 10 U. 36′ w. Z., da er in a ſo eben die Conjunction paſſiret war, hatte ich ihn mit dem 7füſſigen Schrad. Teleſcope

nicht einmal geſehen, und ſelbſt mit dem vortrefflichen lichtſtarken 13füſſigen Reflector konnte er *wegen ſeiner Mattigkeit nur mit Mühe* erkannt werden. Als er um 10 U. 45′ in b ſtand, und etwas deutlicher wurde, erſchien er kaum den 4ten Theil ſo augenfällig, als der kleinſte 2te, welcher öſtlich nur um einen Jupitersdurchmeſſer abſtand, ungeachtet dieſer nur halb ſo viel Licht, als der 1te, und dieſer wieder nur halb ſo viel, als der gröſste 3te hatte. Er war in der Folge auch wirklich eben ſo mühſam mit dem 7füſſ. Schrad. Teleſcope zu erkennen, als es am 18ten Aug. 1796 nach §. 37 der Fall geweſen war, der mich zu ſo merkwürdigen Beobachtungen führte. Auch hatte er in der Folge den 8ten Aug., 2 Tage nach ſeiner Conjunction, in ſeiner gewöhnlichen gröſsten periodiſchen Lichtſchwäche, und ſelbſt noch den 9ten Aug. weniger Licht, als der kleinſte 2te, da doch dieſer dem Jupiter ungleich näher ſtand, und weniger Irradiation hatte.

§. 192.

Den 9ten Aug. 1797 gieng wieder der 1te Trabant vor der Jupitersſcheibe weg. Vor ſeinem Antritte hatte er ungemein helles Licht und erſchien ſehr augenfällig und deutlich, ſo daſs ſeine uns

zu-

zugekehrte Halbkugel damahls nicht, wenigstens nicht erheblich geflecket seyn konnte, und in der That konnte ich auch mit dem 13-füss. Reflector und aller gespannten Gesichtskraft, schlechterdings keine Spur von einem Flecken bey seinem Vorübergange finden.

Er berührte den östlichen Jupitersrand um 11 U. 37′ 6″, und vollendete den Vortritt mit 11^h 41′ 1″, so dass er, wie ich es mit Schärfe beobachtete, in 235 Sec. Zeit um seinen Durchmesser fortrückte.

Wird hieraus nach §. 118 und 129 die Grösse dieses Trabanten berechnet; so ergiebt sich der Winkel, unter welchem dessen Durchmesser aus dem Jupiter gesehen erscheinet, zu 33 *Min.* 10″, sein wahrer Durchmesser aber zu 562 *geogr. Meilen*, und sein von der Erde aus in Jupiters Erdnähe gesehener, scheinbarer zu 1,40 Sec.; welches mit den aus allen übrigen Beobachtungen folgenden Grössenverhältnissen abermahls vortrefflich stimmt.

§. 193.

Vom 21ten Aug. bis zum 8ten Sept. ergaben sich demnächst über den periodischen Lichtwechsel der Trabanten weitere bestätigende Beobachtungen.

Den 21ten Aug. ſtanden der 1te und 4te Trabant in einem öſtlichen Abſtande von etwas über zwey Jupitersdurchmeſſern, zur Vergleichung ſehr geſchickt über einander; und es war recht auffallend, daſs der 1te faſt doppelt ſo viel Licht und Augenfälligkeit, als der 4te hatte, welcher ſeiner Conjunction und der darauf folgenden gröſsten periodiſchen Lichtſchwäche ſchon nahe gekommen war, und ſchon vieles von ſeinem Lichte verlohren hatte, ſo daſs Herr Harding dieſen Umſtand ſo gar mit ſeinem kleinen Taſchen - Ramsden eben ſo bemerket hatte.

Den 26ten Aug. hingegen war der 4te Trabant gegen 12 U. in ſeine gröſste weſtliche Digreſſion gekommen, und hatte ſchon merklich an Lichte wieder zugenommen.

Den 3ten Sept. gegen 10 U. war der vor der Scheibe vorübergegangene 1te Trabant in einem erheblichen Abſtande vom Jupiter offenbar der kleinſte, und weniger augenfällig, als der kleinſte 2te. Sein *ungewöhnlich matteres* Licht lieſs vermuthen, daſs ſeine um die Zeit ſeiner Conjunction der Erde zugekehrte Halbkugel wieder beträchtliche Flecken bekommen haben müſſe. Er behielt auch wirklich dieſen Lichtwechſel, nach den Verhältniſſen der Periode

riode ſeines Umlaufes, in einer allmähligen Zunahme von Lichte bey. Eine gleiche Vermuthung fand auch für den 3ten Trabanten Statt; denn er hatte verhältlich gegen ſonſt *ſehr wenig Licht*, und es muſsten neue Flecken auf der uns zugekehrten Halbkugel zufällig entſtanden ſeyn, welche dieſe verhältliche Lichtſchwäche verurſachten.

Der 4te hingegen war offenbar und unter mancherley Verſuchen der augenfälligſte, hellelſte und *ſcheinbar* gröſste von allen, *wirklich merklich augenfälliger und ſo gar auch heller, als der 3te.* Er war noch in der Gegend ſeiner gröſsten periodiſchen Lichtſtärke, noch nicht völlig in ſeiner gröſsten öſtlichen Ausweichung; muſste alſo ſtarkes Licht haben, und es ſtimmte ſolches mit ſeiner Periode um ſo mehr, weil der 3te verhältlich weniger Licht als ſonſt hatte.

Den 4ten Sept. abends 11 U. 17′ hatte der 3te Trabant, welcher ſich ſeiner Oppoſition genähert, *nach dem Verhältniſs ſeiner Umlaufsperiode auch an Lichte zugenommen:* denn jetzt war er ſchon wieder augenfälliger, als der ungefähr gleich weit abſtehende 1te, wenn gleich nicht heller; doch war er noch etwas weniger augenfällig als *der 4te,* welcher aber gleichfalls nach dem Verhältniſs ſeiner Umlaufsperiode

riode an Lichte abgenommen hatte, und schon merklich dunkler, als abends vorher erschien.

§. 194.

Ein gleiches, *den Umlaufszeiten angemessenes periodisches Lichtverhältniſs fand auch den 5ten Sept. abends bey dem 1ten, 3ten und 4ten Trabanten Statt:* denn ungeachtet *der 3te*, welcher die Opposition schon passieret war und noch mehr an Lichte wieder zugenommen haben muſste, dem Jupiter näher, als der 4te, stand, war doch der 4te, welcher nach 2 Tagen wieder in Conjunction und seiner gröſsten periodischen Lichtschwäche immer näher kam, beträchtlich weniger augenfällig und viel dunkler.

Auch war *der 1te Trabant wieder merklich weniger augenfällig, als der 2te*, der westlich nahe bey ihm stand. Schon am 3ten Sept. vermuthete ich nach der ungewöhnlichen Lichtschwäche des 1ten Trabanten, daſs seine nach der Conjunction damahls der Erde zugekehrte Halbkugel wieder ausnahmlich sehr gefleckt seyn müsse. Des folgenden Abends *den 4ten Sept.*, da er nach der Opposition, in dem entgegen gesetzten Theile seiner Bahn stand, war sein Licht der Umlaufs- und Rotationsperiode gemäſs,

gemäſs, wieder zu ſeiner gewöhnlichen Stärke angewachſen; jetzt hingegen den 5ten, *da er wieder nach ſeiner Conjunction in eben demſelben Theile der Bahn ſtand*, wo er 2 Tage vorher *das ſchwächſte* Licht hatte, *war er wieder in ſeiner periodiſchen Lichtſchwäche, und wieder merklich weniger augenfällig als der 2te.*

§. 195.

So beſtätigten alſo auch dieſe neuern Beobachtungen das was ſchon ſo viele ältere bey allen vier Trabanten mit aller Gewiſsheit ergeben hatten, daſs nämlich die Periode ihrer Rotation und ihres Lichtwechſels der Periode ihres Umlaufes gleich ſey, von neuem; und bey dem 4ten war dieſer periodiſche Lichtwechſel ſeit länger, als einem Jahre, *ſo fortdauernd regulär*, daſs ich geneigt geweſen ſeyn würde, ſeine Flecken für fixe der Oberfläche ſelbſt zu halten, wenn nicht ſchon etliche wenige ältere, gehöriges Orts bemerkte, ausnahmliche Irregularitäten einen zufälligen atmoſphäriſchen Wechſel zwiſchendurch gezeiget hätten.

Jetzt ergaben ſich aber bey dem 3ten und 4ten Trabanten neue zufällige Irregularitäten, welche dieſen Umſtand von neuem bewieſen.

Den 8ten Sept. 1797 ab. 10 U. 34′ ſtand der 4te Trabant, welcher morgens in der Conjunction geweſen war, weſtlich nur ungefähr $4\frac{1}{2}$ Jupitersdurchmeſſer vom Planeten entfernet, dichte ſüdlich über dem 2ten Trabanten, in dem Theile ſeiner Bahn, wo er wieder ſeine gröſste periodiſche Lichtſchwäche haben muſste; allein des helle leuchtenden, nur 4 bis 5 Grade davon entfernten, noch faſt vollen Mondes ungeachtet, erſchien er bis um 12 Uhr *ohne alle Veränderung* faſt völlig eben ſo lichtſtark helle und augenfällig, als der darunter ſtehende 2te. Da er nach ſeinem gewöhnlich an ſich ſchon ſanftern Lichte, hellen Mondſchein nicht ſo gut, als die übrigen Trabanten, vertragen kann, und da er auch ohne dieſen in ſolchem Theile ſeiner Bahn und gröſsten periodiſchen Lichtſchwäche, nach ſo vielen vorherigen Beobachtungen, ſehr dunkel und ſchwach erſchienen war; ſo muſsten ſeine bisherigen Flecken gröſstentheils verſchwunden ſeyn.

§. 196.

Eben das Zufällige fand auch bey dem 3ten Trabanten Statt, welcher zu gleicher Zeit vor der Jupitersſcheibe ſtand: denn von 10 U. 34′ bis zu ſeinem Abtritte konnte ich ſchlech-

ter-

terdings keinen Flecken mit dem 13füſſigen Reflector an ihm entdecken. Vielmehr erſchien er ſowohl vor der Scheibe, als nach dem Abtritte dicht an derſelben, doppelt ſo helle, als die damahls ebenfalls helle ſüdliche Polarzone, vor welcher er vorübergieng, recht auffallend weiſs und helle, ſo daſs ihn Herr Harding mit dem 10füſſigen Dollond 51 Minuten lang, helle vor der Jupitersſcheibe bis zu ſeinem gänzlich vollendeten Abtritte geſehen hatte, welcher um 11 U. 35′ 24″ nach Fig. 30. Tab. IV. ſüdlich in b erfolgte, und bey welchem ich in c, und d, nördlich am ſüdlichen Aequatorealſtreifen, zwey dunklere verwaſchene Flecken wahrnahm, deren Fortrücken der Rotationsperiode des Jupiters völlig gemäſs geſchahe.

§. 197.

Beſonders merkwürdig war demnächſt die Beobachtung des Vorüberganges des 1ten Trabanten am 10*ten Sept.* 1797.

Um 8 Uhr 7′ war dieſer Trabant vor der Scheibe, aber bey dunſtiger Luft im 13füſſigen Reflector unſichtbar, womit ich gleichwohl alle drey dunkle Streifen und das mattgraue Licht der nördlichen Polarzone unterſchied.

Um 8 U. 40′ sahe ich hierauf nach Fig. 31 in a *einen kleinen, nicht schwarzen, aber dunkeln, nicht scharf begränzten, sondern sehr verwaschenen Flecken, welcher noch ⅐ seiner Bewegungslinie vom westlichen Jupitersrande stand,* und pünctlichst genau *in derjenigen südlichen Parallele sichtbar war, vor welcher der 1te Trabant nach den diessmahligen spätern Beobachtungen vorübergehen musste: den Schatten des Trabanten hingegen fand ich überall nicht.*

Zu bedauren war es, dass diese Beobachtung wegen nachheriger ungünstiger Witterung nicht verfolget, noch Verhältnisse der Bewegung dieses dunkeln Fleckens wahrgenommen werden konnten. Erst gegen 10 Uhr konnte die Beobachtung fortgesetzet werden. Um diese Zeit musste der 1te Trabant *schon längst* abgetreten, westlich neben Jupiter sichtbar seyn. *Desto merkwürdiger war es aber, dass wir ihn beyde nicht fanden. Erst nach mehrern Minuten entdeckte ihn Herr Harding mit dem 7füss. Herschelischen, und ich mit dem 13füssigen Reflector. Er stand beyläufig um 10 U. 7′ schon ⅐ seiner Vorübergangschorde westlich vom Jupiter entfernt, erschien aber dessen ungeachtet so* äusserst klein, schwach *und* dun-

kel,

kel, daſs wir ihn nur bisweilen, und auch dann nur mit Anſtrengung und Mühe erkannten, während die übrigen drey Trabanten ſehr augenfällig entgegen blinkten.

Es verhielt ſich mit ſeiner auſſerordentlichen Lichtſchwäche gerade eben ſo, wie es ſich mit dem 4ten am 18ten Aug. 1796 (§. 37) und bey den übrigen Beobachtungen verhalten hatte, da dieſer und der 2te Trabant gefleckt vor der Jupitersſcheibe wahrgenommen wurden.

§. 198.

Schon hiernach muſste alſo dieſer 1te Trabant ſchlechterdings wieder beträchtliche dunkle Flecken haben. Allein ſchon nach §. 193 und 194 hatte ich am 3ten, 4ten und 5ten Sept. ſeinen Lichtwechſel ſehr merklich, deſſen Periode der Umlaufszeit gleich, ihn immer nach der Conjunction am lichtſchwächſten gefunden, und daraus mit Sicherheit gefolgert, *daſs ſeine um die Zeit der Conjunction der Erde zugekehrte Halbkugel wieder ſo wie nach* §. 108 *bis* 110 *beträchtliche Flecken bekommen haben müſſe.* Jetzt wurde alſo dieſes als Wahrheit, und damit zugleich nicht nur *eine ebenmäſsige, der ſynodiſchen Umlaufszeit gleiche Rotationsperiode recht einleuchtend und anſchaulich,*

lich, ſondern es war nun auch unſtreitig gewiſs, *daſs der um 8 U. 40′ von mir in a Fig. 31 wahrgenommene dunkle Flecken der 1te Trabant ſelbſt geweſen war.* Und dieſes erhellet überhin auch daraus,

1) weil ſolcher Flecken *pünctlichſt genau* ſüdlich dicht am ſüdlichen Aequatorealſtreifen in der Richtungslinie geſehen wurde, worin der 1te Trabant nach Fig. 32 in dieſen Tagen vor der Scheibe vorübergieng;

2) weil ſein Schatten hingegen etwas nördlicher im Streifen ſelbſt vorüber gehen muſste, der Flecken alſo nicht der Schatten des Trabanten ſeyn konnte, wofür er überhin auch zu klein, unkenntlich, zu wenig dunkel und zu verwaſchen unbegränzet erſchien; und weil

3) der Trabant ſelbſt um 8 U. 40′ in dem Puncte des Fleckens ſtehen muſste: denn um 10 U. 7′ ſtand der Trabant ſchon $\frac{1}{7}$ der Vorübergangschorde weſtlich vom Jupitersrande; nach den dieſsmahligen Beobachtungen bewegte er ſich aber in 2 St. 16 Min. 6″ oder in 136 Min. vor ſolcher ganzen Chorde von einem Jupitersrande bis zum andern hin, und muſste von 8 U.

40′

40′ bis 10 U. 7′ in 87 Min. um $\frac{87}{110}$ der Chorde fortgerückt seyn. Diese sind = $\frac{2}{7}$ weniger 3 Min. Zeit, oder weniger $\frac{1}{45}$ der Chorde, so dafs die Differenz *nicht einmal einen Trabantendurchmesser* beträget. Mithin mufste der Trabant um 8 U. 40′ noch $\frac{1}{3}$ der Chorde östlich vom westlichen Jupitersrande, genau in dem Puncte des Fleckens stehen, *und nach seiner ausserordentlichen dunkeln Beschaffenheit mufste er nothwendig, der Beobachtung gemäfs, als ein dunkler Flecken vor der Scheibe sichtbar seyn*, sein vorangehender Schatten hingegen, noch 27 Tage vor der Opposition schon ausserhalb des Jupiters fallen und unsichtbar seyn.

In allem Betrachte enthält also diese Beobachtung eine merkwürdige bestätigende Parallele von dem am 23ten Jan. 1797 nach §. 108 bis 110 in diesem Trabanten wahrgenommenen Flecken, mit dem Unterschiede, dafs jetzt nach der beträchtlichen Verfinsterung des Trabanten, dessen uns zugekehrte Halbkugel *viel gefleckter*, als damahls seyn mufste.

§. 199.

§. 199.

So unwiderlegbar gewiſs es aber auch nach dieſen Beobachtungen iſt, daſs der 1te Trabant ebenfalls innerhalb eines ſynodiſchen Umlaufes einmal um ſeine Axe rotiren, und daſs ſeine, in dieſen Tagen um die Zeit der jedesmahligen Conjunction, der Erde zugekehrte Fläche auſſerordentlich geſleckt geweſen ſeyn müſſe; ſo lehrreich wird auch dieſe letzte Beobachtung in Hinſicht auf die Atmoſphäre dieſes Trabanten, wenn ſie mit folgender weitern Beobachtung verglichen wird.

Den 24ten Sept. gegen 11 Uhr, da ſich die Atmoſphäre unerwartet aufgeheitert hatte, und der 4te Trabant in Conjunction, der 1te aber ſeinem Vorübergange ſehr nahe ſeyn muſste, fand ich mit dem 7- und 13füſſigen Reflector:

1) daſs der 4te, welcher nach Fig. 32 unlängſt in der Conjunction geweſen war, dieſes Umſtands ungeachtet, ſeine periodiſche Lichtſchwäche, die er jetzt am meiſten zeigen ſollte, verlohren hatte, und ſo helle und deutlich erſchien, daſs er mit den ältern Beobachtungen verglichen, keine erhebliche Flecken mehr haben konnte, ſondern ſich aufgeheitert haben muſste.

Noch

Noch auffallender war solches

2) bey dem 1ten Trabanten, welcher ungeachtet er nur noch um seinen Durchmesser vom östlichen Jupitersrande abstand, doch so ausserordentlich lichtstark ins Auge fiel, dass er seine Flecken, die er nach §. 194 bis 198 vom 3ten bis zum 10ten Sept. periodisch so deutlich gezeiget hatte, ganz oder doch grösstentheils innerhalb 14 Tagen wieder verlohren haben musste. Auch war er in der Folge *ungemein deutlich und helle, ohne allen Flekken vor der* Scheibe sichtbar; so dass diese Beobachtung recht augenscheinlich die zufällige atmosphärische Beschaffenheit der Trabantenflecken bestätigte.

§. 200.

Des Trabanten Antritt an den östlichen Jupitersrand geschahe 11 U. 20′ 58″ und der völlige Vortritt um 11 U. 25′ 23″ beyläufig wahrer Zeit. Als ich vor dem Antritte des Trabanten Abstand noch $\frac{2}{3}$ seines Durchmessers schätzte, zählte ich bis dahin, da er antrat 150 Sec., so dass hiernach der Trabant innerhalb 225 Sec. um seinen ganzen Durchmesser fortrückte; während des Vortritts hingegen zählte ich 265 Sec. das Mittel aus beyden ist = 245″, und

und es giebt hiernach die Rechnung den aus Jupiter gesehenen Halbmesser dieses Trabanten = 17 Min. 18″ und hiernach weiter des Trabanten wahren Durchmesser

= 586 geogr. Meilen,

den scheinbaren in Jupiters gröſster Erdnähe aber

1″, 46 oder $\frac{1}{31}$ des Jupiters.

Uebrigens bestrich der Trabant mit seinem nördlichen Rande den südlichen Rand des südlichen Aequatorealstreifens genau in eben derselben Lage, worin er am 10ten Sept. als dunkler Flecken vorübergegangen war, und brachte über dem Vorübergange 2 St. 16′ 6″ zu, sein Schatten gieng ihm aber etwas nördlicher in b Fig. 32 innerhalb des Streifens vor, und erschien gegen den am 10ten Sept. beobachteten verwaschenen Flecken des Trabanten rund scharf begränzet, und so schwarz, als wenn ein dunkles Loch im Jupiter wäre.

Dieses gab Gelegenheit, den scheinbaren Durchmesser des Schattens fernerweit durch dunkle Projectionsscheibchen zu messen, und ich fand ihn nicht über 1,0 Sec. so daſs wenn der zeitige Jupitersdurchmesser = 47 Sec. gesetzt wird, der Durchmesser des Schattens in Jupiters gröſster Erdnähe 1,04 Sec. beträget,

wel-

welches mit den vorhin gemeſſenen Gröſſenverhältniſſen dieſes Trabanten abermahls gut ſtimmt.

§. 201.

Das ungemein ſtarke Licht, welches dieſer Trabant ſeit dem 10ten Sept. wieder angenommen hatte, zeigte ſich auch *den 25ten Sept.* abends, da er bey ſeiner Oppoſition hinter der Jupitersſcheibe wieder vortrat: denn er fiel mir unter 136mahl. Vergr. des 13füſſ. Reflectors auf einmal als ein vorzüglich helles lichtſtarkes, weiſſes Knötgen ins Geſicht. Nach der Schärfe, womit ich ihn begränzet, viel heller als den Jupitersrand ſahe, ſchätzte ich ihn höchſtens halb vorgetreten, und er vollendete ſeinen Vortritt mit 135 Secunden; welches mit der ſo oft beobachteten Zeitdauer bis auf ein Unerhebliches ebenfalls ſtimmt.

Herr Harding beobachtete des Trabanten Lichtſtärke mit dem 7füſſ. Herſchel. Teleſcope eben ſo, und bemerkte auch damit, daſs die nördliche Polarzone wieder merklich dunkler, als die ſüdliche war. Mit dem 13füſſigen Reflector fiel überhin auch wieder das wolkenähnliche Gemiſch der dunkeln Streifen vom Hellerm und Dunklern deutlich ins Auge, und um 10 Uhr 49′ fiel uns an der nördlichen Po-

larzone ein *abgesonderter* atmosphärischer Strich bey c Fig. 33 auf, der sich nur über beyläufig 33 Grade des Umkreises solcher nördlichen Parallele erstreckte, um 11 U. 15′ in die Mitte kam, und um 11 U. 42′ da es dunstig wurde, seiner Mitte nach in d stand. Auch trat um solche Zeit ein sehr kenntlicher merklich hellerer Lichtflecken bey e in den nördlichen Aequatorealstreifen.

§. 202.

Den 26*ten Sept.* abends, da der 1te Trabant wieder vor, der 3te aber hinter der Jupitersscheibe stand, beobachteten wir solches mit dem 13füssigen Reflector und 10füssigen Dollond. Als ich mehrere Minuten den noch tief stehenden Jupiter durchmustert, und so wie es sich nach den vorherigen Beobachtungen vermuthen liess, überall keinen dunkeln Flecken in der vom 1ten Trabanten bestrichen werdenden Parallele gefunden hatte, entdeckte ich den Trabanten selbst deutlich vor der Scheibe, und zwar *heller als diese*, in einigem erheblichen Abstande vom westlichen Rande, *ohne allen Flecken.* Er berührte mit seinem westlichen Rande den westlichen Jupiters um 7 U. 55′ 21″ und mit seinem östlichen 7 U. 59′ 31″, w. Z. Er rückte also in 250 *Sec.* Zeit um seinen Durch-

Durchmeſſer fort, und die Rechnung ergiebt hiernach des Trabanten ſcheinbaren, aus dem Jupiter geſehenen Durchmeſſer zu 35 Min. 18″, den wahren aber zu

598 geogr. Meilen,

und den ſcheinbaren in der gröſsten Erdnähe 1,49 Sec. oder $\frac{1}{33}$ des Jupitersdurchmeſſers.

Er gieng nach Fig. 34 wieder genau in eben derſelben Lage vorüber, worin ich ihn am 10ten Sept. als dunkeln Flecken geſehen hatte. Damahls war er ſo ſehr verfinſtert, daſs wir ihn, als er ſchon $\frac{1}{3}$ Jupitersdurchmeſſer von des Planeten weſtlichem Rande abſtand, nur zwiſchendurch mit Mühe erkennen konnten, jetzt hingegen war er vor der Scheibe heller, als die helle ſüdliche Aequatorealzone ſichtbar, und es läſst ſich auch nach dieſer Vergleichung beurtheilen, wie ſehr eine und eben dieſelbe beyde Mahle der Erde zugekehrt geweſene Halbkugel am 10ten Sept. durch zufällige atmoſphäriſche Modificationen verdunkelt geweſen ſeyn müſſe.

§. 203.

Auch Jupiter ſelbſt iſt, wie ſchon im 1ten Bande meiner Beyträge durch umſtändliche Erfahrungen erläutert iſt, den merkwürdigſten be-

trächtlichſten atmoſphäriſchen Veränderungen und Winden unterworfen, und es wird nützlich, auf alle dergleichen zufällig abwechſelnde Veränderungen ſorgfältig zu achten, um eine deſto richtigere treffendere Parallele zwiſchen den Atmoſphären dieſes Hauptplaneten und ſeiner ihn begleitenden Subalternen ziehen, und ſelbſt aus den Atmoſphären dieſer entfernten Weltkörper einen richtigern vergleichenden Ueberblick unſerer eigenen ableiten zu können.

Wie weit dergleichen zufällige atmoſphäriſche Veränderungen ſchon auf dem Jupiter ſelbſt gehen, der doch vielleicht von der Einwirkung ſeiner Begleiter nicht ſo viel leiden mag, als dieſe von der ſeinigen empfinden müſſen, ergiebt unter andern auch folgende Vergleichung.

Jetzt um 8 U. 9′ 36″, da der 3te Trabant in ebenfalls hellem Lichte halb hinter der Scheibe vorgetreten erſchien, war wieder bis auf etwa $\frac{1}{1}$ des Umkreiſes eben dieſelbe Halbkugel der Erde zugekehret, welche abends vorher um 11 U. 15′ beobachtet worden war, als der kleine abgeſonderte Streifen bey e Fig. 33. in der Mitte ſtand; allein

1) war dieſer kleine Streifen, welcher nach 2,11 Rotationen weſtlich bey d hätte ſtehen

hen müssen, nicht wieder sichtbar, *und mithin innerhalb* 21 *Stunden wieder verschwunden.*

2) Eben das war in Rücksicht des Lichtflekkens e Fig. 33 der Fall, welcher abends vorher um 11 U. 42′ in die Mitte gekommen war, und jetzt wieder ungefähr über d hätte sichtbar seyn müssen.

3) Jetzt war auch die ganze südliche Polarzone, die abends vorher helle war, gleich der nördlichen matt grau geworden, *so dass sich mithin die Atmosphäre über diesem ganzen Striche geändert hatte.*

Auch hatte

4) der nördliche dunkle Aequatorealstreifen nach Fig. 34 von a bis an den westlichen Rand *eine schiefe nordwestliche* Richtung erhalten, die deutlich genug auf einen *irregulären*, dem Aequator nicht parallelen atmosphärischen Zug, oder eine Art Windes zu weisen schien, welcher sich nach seiner damahligen, dem Rande nahen Lage auf wenigstens 45° des Umkreises, oder über einen Flächenstrich von wenigstens 6000 geogr. Meilen erstreckte und keine geringe atmosphärische Gährung in dieser Gegend zu bezeichnen schien.

Noch auffallender war es aber,

5) dafs um 11 U. 50′, $3\frac{1}{4}$ Stunden später, da nach Jupiters Rotationsperiode wieder gröfstentheils die entgegen gesetzte Halbkugel der Erde zugekehret war,

a) die südliche Polarzone wieder, so wie gestern um 11 U. 15′ *in der andern Hemisphäre* der Fall war, *helle*, und blofs die nördliche matt grau erschien, und

b) dafs zu gleicher Zeit in dieser entgegengesetzten Halbkugel nördlich am Grauen der Polarzone, *ein isolirter dunkler nebelähnlich verwaschener, dem Aequator ebenfalls paralleler Streifen entstanden*, und dieser etwas länger und verwaschener, als der in der entgegen gesetzten Hemisphäre verschwundene war.

Solche grosse, sich so schleunig und so weit verbreitende Phänomene in der Atmosphäre Jupiters müssen selbst dem Naturforscher, welcher unsern eigenen Dunstkreis im Allgemeinern studieret, von Wichtigkeit seyn, und ich werde ihrer in der Folge in anderer Rücksicht umständlicher gedenken.

§. 204.

§. 204.

Den 3ten Oct. 1797 abends, da wieder der 1te Trabant vor der Jupitersſcheibe wegrückte, und ich in Geſellſchaft einiger Fremden die Secunden der Uhr nicht zählen konnte, lieſs ich die Zeit des An- und gänzlichen Vortritts nach einem Zeichen anſchreiben, in der Zwiſchenzeit aber unſere Geſellſchaft den Vortritt durch denſelben 13f. Reflector beobachten. Ich konnte alſo von der Uhr entfernt, die Dauer des Vortritts überall nicht beurtheilen, fand aber den Antritt nach wahrer Zeit mit 7 U. 35′ 32″ und das völlige Ende des Vortrittes mit 7 U. 39′ 37″ angeſchrieben; ſo daſs hiernach der Vortritt, worin ſich der Trabant um ſeinen Durchmeſſer fortbewegte, 245 *Sec.* gedauert hatte.

Er war abermahls ſehr weiſs vor der Scheibe, ſammt ſeinem Schatten ſichtbar. Um 8 U. 12′ 27″ fand ich ihn bis b Fig. 35 fortgerückt; aber einen dunkeln Flecken an ihm fand ich nicht, wie ſolches auch nach ſeiner abermahligen Lichtſtärke ſchon vorher vermuthet wurde.

Bey dem Abtritte hatten wir uns verſpätet. Ich ſchätzte den Trabanten, als ich ihn mit dem 13füſſ. Reflector erblickte, gerade halb abgetreten, und zählte bis zu ſeinem völligen

Abtritte nur 110 Sec. Er geschahe 9 U. 45′ 44″ w. Z., nach Herrn Hardings mit einem 7füssigen Reflector geschehenen Beobachtung aber erst 9 U. 46′ 29″, weil man damit die erste merkliche Trennung später unterscheidet.

Nach obigen beyden Bestimmungen brachte also der 1te Trabant über seinem Vor- und Abtritte im Mittel 232,5 Sec. Zeit zu; und es ergiebt hiernach die Rechnung seinen aus dem Jupiter gesehenen Durchmesser = 32 Min. 48″, den wahren aber

= 557 geogr. Meilen,

und den scheinbaren in Jupiters Erdnähe 1,39 *Sec.*; welches mit den vorherigen Bestimmungen ebenfalls bis auf eine verhältlich unerhebliche Differenz übereinstimmt, und die aus allen hiesigen Beobachtungen folgenden Grössenbestimmungen immer mehr und mehr befestiget.

Uebrigens fand ich bey diesen Beobachtungen den 4ten Trabanten, 1 Tag nach seiner Opposition, in seiner periodischen Lichtstärke wieder merklich augenfälliger, als den gleich weit vom Planeten abstehenden 2ten und den seiner Opposition sich nähernden 3ten Trabanten.

§. 205.

§. 205.

Den 5ten Oct. erschien der 4te Trabant, drey Tage nach seiner Opposition, noch in seiner Lichtstärke weit augenfälliger, als der 1te und 2te, und verhältlich auch sehr lichtstark, fast völlig so augenfällig, als der 3te; er hatte aber weisseres Licht, als dieser, besonders unter nur $6\frac{1}{2}$zölliger Oeffnung des 13füssigen Reflectors.

Auch war Jupiters südliche Polarzone um 7 U. 14′ wieder merklich dunkelgrauer, als die nördliche.

Den 8ten Oct. abends fand ich den 4ten Trabanten durch die Dünste bey sonst guter Witterung noch fast so augenfällig und helle, als den 3ten; ungeachtet beyde fast gleich weit vom Planeten entfernt waren. Da solches nur $2\frac{1}{2}$ Tage vor der Conjunction des 4ten Trabanten war, so konnte dieser, wenn er anders überhaupt wieder Flecken hatte, nur wenig von seiner Lichtstärke verlohren haben.

Jupiters südliche Polarzone hingegen war um 11 Uhr 37′ von graulicher Farbe; aber kaum halb so dunkel, als die nördliche. Gleichwohl hatte Jupiter seit dem 5ten Oct. 7 U. 14′, da sie merklich dunkler, als die nördliche erschien, 7,70 Rotationen vollführet, und es

war mithin gröſstentheils wieder eben dieſelbe Halbkugel der Erde zugekehret; ſo daſs ſich die §. 202 erwähnten ſchleunigen und groſſen atmoſphäriſchen Abwechſelungen beſonders in den Polargegenden Jupiters nicht verkennen laſſen.

§. 206.

Was aber in ſolcher Rückſicht in den Zonen des Hauptplaneten der Fall iſt, das iſt es auch unverkennbar noch mehr bey ſeinen Trabanten.

Nach den bisherigen Beobachtungen hatte der 4te Trabant, nachdem er ſeinen periodiſchen Lichtwechſel über ein Jahr gewöhnlich immerfort regulär beybehalten, ſeine dunkeln Flecken verlohren, und noch am 8ten Oct., da ich ihn nur noch 2½ Tage vor ſeiner Conjunction durch Dünſte faſt ſo augenfällig und helle, als den gröſsten 3ten fand, war von wieder erhaltenen Flecken überall keine Spur vorhanden. Deſto merkwürdiger war es, daſs ich ihn zwey Tage nachher, den 10*ten* Oct. ab. 11 U. 12′, da er nur noch etliche Jupitersdurchmeſſer vom Planeten entfernt war, und der 1te vor der Jupitersſcheibe vorüber gieng, *drey bis viermal weniger augenfällig und helle, als den kleinſten, faſt gleich weit weſtlich abſte-*

hen-

henden 2ten Trabanten fand: denn dadurch wurde es recht einleuchtend gewiſs, daſs eben dieſelbe gefleckte Halbkugel, welche nur auf eine kurze Zeit ihre atmoſphäriſchen dunkeln Flekken verlohren hatte, *ſeit etlichen Tagen wieder eben ſo ſehr mit Flecken überzogen worden war;* welches auch die folgenden Beobachtungen beſtätigten.

§. 207.

Den 21ten Oct. 1797 ab. 6 U. 42′ ſtand der 3te Trabant vor der Scheibe; ſo wie es aber am 8ten Sept. der Fall war, konnte ich auch dieſes Mal überall keinen Flecken an ihm mit dem 13füſſigen Reflector entdecken. Um 7 U. 0′ 10″ fieng der Schatten bey a Fig. 36 eine kaum erkennbare feine Ungleichheit im öſtlichen Jupitersrande zu bilden an, und um 7 U. 6′ 35″ war er dem Rande gleich, ganz eingetreten.

Den Abtritt, wobey er in ſehr hellem weiſſem Lichte erſchien, beobachtete ich mit dem 10füſſigen Dollond, und zählte während desſelben 540 *Sec.* Der Antritt geſchahe 7 U. 36′ 42″; der völlige Abtritt 7 U. 45′ 42″.

Wenn gleich dieſer Trabant, wie aus der 36ten Fig. zu erſehen, zu flach abtrat, um aus der beobachteten Dauer ſeinen Durchmesſer

ſer zu beſtimmen; ſo richtete ich mich doch nach dem Puncte ſeiner Bewegungslinie, worin er antrat, und wahrſcheinlich lieget darin der Grund, warum nur 540 Sec. über dem Abtreten verfloſſen, und warum dieſe Zeit, wie ich erſt in der Folge fand, mit unſern ältern Beobachtungen ſo vortrefflich übereinſtimmt: denn wird nach §. 125 die Rechnung hierüber geführet; ſo giebt ſie den aus dem Jupiter geſehenen Halbmeſſer des Trabanten = 9 Min. 25″, den wahren aber = 406, mithin den Durchmeſſer

= 812 *geogr. Meilen*,

und den ſcheinbaren in Jupiters Erdnähe = 2″,03 oder $\frac{1}{24}$ des Jupiters; welches mit den ältern Beſtimmungen bis auf $\frac{1}{102}$ des Durchmeſſers übereinſtimmt. Wenigſtens ergiebt dieſe Beobachtung, daſs ſein Durchmeſſer nicht gröſſer ſeyn könne, weil ich die Zeitdauer des Abtrittes in Rückſicht der ſüdlichen Lage des Trabanten eher zu lang, als zu kurz beobachten konnte.

Bey dieſer Beobachtung hatte übrigens Jupiters ſüdliche Polarzone zwar etwas mattes, aber doch helles Licht, die nördliche hingegen eine auffallend graue Farbe.

Auch

Auch beſtätigte es ſich bey dem 4ten Trabanten, daſs er ſeinen ſeit dem 10ten Oct. von neuem wieder angenommenen periodiſchen Lichtwechſel fernerhin beybehielt, und wieder nach wie vor in eben denſelben entgegengeſetzten Puncten ſeiner Bahn, wie vorhin, am lichtſtärkſten und ſchwächſten erſchien: denn eben jetzt war er 2 Tage nach ſeiner Oppoſition in der Gegend ſeiner vormahligen gröſsten periodiſchen Lichtſtärke, und faſt doppelt ſo helle, als der 1te und 2te, ſtatt daſs er am 10ten drey bis viermal weniger augenfällig und helle, als der 2te erſchienen war; ſo daſs dasjenige, was ich über das Clima ſolcher, in der Gegend der Conjunction der Erde dann zugekehrten Flächentheile, nach den überzeugendeſten Gründen gefolgert habe, *eben deswegen, weil er von neuem wieder eben dieſelben entgegen geſetzten Puncte ſeiner Bahn in ſeiner gröſsten Lichtſtärke und Schwäche beybehielt*, dem denkenden Forſcher ſo helle wie der Tag einleuchten muſs.

§. 208.

Den 22ten Oct. ab. 7 U. 30′ erſchien unter 121mahl. Vergröſſerung des 10füſſigen Dollonds der 4te Trabant 3 Tage nach ſeiner Oppoſition noch faſt ſo augenfällig, als der 3te, wenn

wenn gleich weniger helle; auch war Jupiters nördliche Polarzone wieder grau, die füdliche viel weniger; denn nur ihr füdlichfter Theil bey a Fig. 37 war grau.

Eine neue, zufällige, irreguläre, atmofphärifche Veränderung zeigte fich bey dem nördlichen Aequatorealftreifen: denn er lief ausnahmlich gegen die Regel, nach Fig. 37 bey b, c, wieder gegen Nordweften geneiget, krumm um, und zwar in gleicher Breite; auch erfchien er öftlich ein Weniges krumm, ftatt dafs die übrigen Streifen gerade Striche bildeten, und war merklich breiter, als der füdliche Aequatorealftreifen. Eine völlig ähnliche Erfcheinung von der am 26ten Sept. nach §. 202 beobachteten, jedoch mit dem Unterfchiede, dafs folcher Streifen damahls an diefer Stelle fchmal und fpitzig ablief. Nach Jupiters Rotationsperiode waren vom 26ten Sept. ab. 8 U. 9′ bis zum 22ten Oct. ab. 7 U. 30′, in 25 Tagen 23 St. 21′, grade 62, 85 Rotationsperioden verftrichen. Der nach Nordweften umgekrümmte Streifenftrich war alfo in derfelben Gegend, wo den 26ten Sept. etwas Aehnliches Statt fand, fo dafs diefe Gegend für dergleichen atmofphärifche Abweichungen eine befondere Anlage zu haben fcheinet.

§. 209.

§. 209.

Den 25ten Oct. ab. hatte der 4te Trabant faſt noch eben ſo viel Licht, als abends vorher; doch ſchien es ſchon etwas ſchwächer zu ſeyn. Der 1te hingegen hatte, ungeachtet er ſich ſeiner Oppoſition näherte, merklich weniger Licht, als der 2te, der faſt gleich weit vom Hauptplaneten abſtand. So gewiſs es alſo auch nach den an dieſem 1ten Trabanten beobachteten Flecken iſt, daſs er ſich ebenfalls während eines Umlaufes einmal um ſeine Axe drehet; ſo gewiſs iſt es auch nach ſo vielen andern Beobachtungen, daſs er am meiſten einem irregulären Lichtwechſel unterworfen iſt, welcher dadurch verurſachet werden muſs, daſs bald hier bald dort über ſeiner Oberfläche dunkle Flecken entſtehen, welche von keiner langen Dauer ſind.

Den 26ten Oct. gieng derſelbe bey ungünſtiger Witterung fernerweit vor der Jupitersſcheibe weg; allein ſein Licht war an und vor der Scheibe ungemein weiſs und ſtark, und es war alſo auch natürlich, daſs ich mit dem 10füſſ. Dollond, womit ich ihn beobachtete, überall keine Spur von einem dunkeln Flecken an ihm entdecken konnte.

Der

Der 4te Trabant hingegen beobachtete ſeinen fernerweiten periodiſchen Lichtwechſel ununterbrochen fort, und hatte an ſolchem Abend, einen Tag vor ſeiner Conjunction, ſeiner gröſsten periodiſchen Lichtſchwäche nahe, *weit weniger Licht und Augenfälligkeit, als der kleinſte* 2te, ungeachtet dieſer dem Jupiter näher ſtand; auch verſchwand er immer in vorüber ziehenden Dünſten zuerſt. Völlig gewiſs hatte er alſo wieder neue Flecken auf der um die Zeit der Conjunction der Erde zugekehrten Halbkugel; und werden dieſe neuern Beobachtungen mit ſo vielen ältern verglichen, ſo hat es wohl keinen Zweifel, *daſs vornehmlich dieſe ſeine Hemiſphäre Flächenſtriche haben müſſe, die nach ihrer natürlichen Anlage gewöhnlich eben ſo gut dunkeln Flecken unterworfen ſind, als es in den Gegenden unſerer Mouſſons, in Rückſicht ähnlicher atmoſphäriſcher Eräugniſſe, ein bekannter gewöhnlicher Fall iſt.* Wahrſcheinlich würde man auch in dieſem Trabanten mehr dunkle Flecken wahrgenommen haben, wenn man ſolche Beobachtungen ununterbrochen verfolget hätte, und der 4te Trabant nicht eben derjenige wäre, welcher in dem Puncten ſeiner Conjunction und Oppoſition ſo manche Zeit auſſerhalb der Jupitersſcheibe geſehen wird.

§. 210.

§. 210.

Sehr augenfällig beſtätigte ſich auch dieſer reguläre periodiſche Lichtwechſel des 4ten Trabanten in den nächſtfolgenden beyden Abenden; denn den 27ten Oct. zwiſchen 7 und 8 Uhr, da er nur noch um einen guten Jupitersdurchmeſſer vom Planeten entfernt, ſeiner Conjunction ſehr nahe war, hatte er beträchtlich weniger Licht und Augenfälligkeit, als der nördlich darunter ſtehende kleinſte 2te, obgleich dieſer nur um einen Jupitershalbmeſſer vom Planeten entfernt, weniger Irradiation haben konnte.

Eben das war auch den folgenden 28ten Oct., im erſten Tage nach ſeiner Conjunction, der Fall, da um 7 Uhr ebenfalls der 2te Trabant nördlich unter ihm ſtand. So richtig und gewiſs er indeſs ſeinen periodiſchen Lichtwechſel fernerhin befolgte; ſo gewiſs zeigten ſich auch in dieſem je länger deſto mehr zufällige Veränderungen: denn in Vergleichung mit den merkwürdigen Beobachtungen von 1796 hätte er jetzt in ſeiner gröſsten Lichtſchwäche doch noch weniger Licht haben können, und ſeine jetzigen Flecken konnten alſo nicht ſo beträchtlich, als die in den beyden erſten Abſchnitten beſchriebenen wirklich beobachteten ſeyn.

An dieſem Abend gieng der 3te Trabant vor der Jupitersſcheibe weg. Weil er nach 7 Uhr, da er noch reichlich um $\frac{1}{7}$ des Jupitersdurchmeſſers öſtlich vom Rande ſtand, nach unſerer beyderſeitigen Bemerkung weniger Licht, als bey der letzten von uns beobachteten Conjunction hatte, vermutheten wir, daſs er vielleicht einen kenntlichen Flecken haben könne; dieſs war aber, wie wir in der Folge fanden, nicht der Fall; vielmehr war er helle vor der Scheibe ſichtbar.

Nach 9 Uhr, da er ſchon vor der Scheibe ſtand, waren übrigens in a und b Fig. 38 zwey eingreifende, hellere, längliche Lichtflecken, und in c auch wieder ein abgeſonderter dunkler Streifen in eben derſelben nördlichen Lage entſtanden, worin wir zeither völlig ähnliche wahrgenommen hatten: denn ſchon nach meinen ältern, im 1ten Bande meiner Beyträge enthaltenen Jupitersbeobachtungen von 1785 und 1786, iſt dieſer nördliche Flächenſtrich ringsum nach ſeinem Clima zu atmoſphäriſchen Streifen eben ſo geſchickt, als es die übrigen Streifenſtriche ſind, und mehrmahls habe ich in dieſer nördlichen Lage einen ringsum fortlaufenden Streifen beobachtet.

§. 211.

§. 211.

Den 7ten Nov. wurde demnächst die Periode des Lichtwandels des 4ten Trabanten besonders auffallend: denn schon um 5 U. ab., da ich zu beobachten anfieng, fiel er, der seinem Lichtglanze sonst am meisten nachtheiligen Dämmerung ungeachtet, *so groſs und* ungewöhnlich *helle ins Gesicht*, daſs ich ihn eben deswegen in der ersten Ueberraschung für den gröſsten 3ten hielt; und diese verhältliche Lichtstärke behielt er auch den ganzen Abend unter mancherley versuchten stärkern und schwächern Vergröſserungen und Oeffnungen. Dieſs war etwas über zwey Tage nach seiner Opposition, in dem Theile seiner Bahn, wo er nach so vielen Beobachtungen sein stärkstes Licht haben muſste.

§. 212.

Interessanter wurde mir aber die Beobachtung des 2ten Trabanten, welcher um 5 Uhr *unsichtbar* vor der Scheibe stand.

Vergeblich bemühete ich mich mit dem 13füſsigen Reflector von 5 Uhr an, dieses Trabanten vor der Scheibe ansichtig zu werden, und fand bey dieser Gelegenheit am südlichen Rande des südlichen Aequatorealstreifens einen dun-

dunkeln Flecken der Jupitersatmoſphäre, der 5 U. 22′ in a Fig. 39 ſtand.

Um 6 U. 32′ war ſchon des 2ten Trabanten Schatten in b ſichtbar. Der Trabant muſste alſo die Mitte ſchon weit paſſiret ſeyn; *ich konnte ihn aber ſchlechterdings nicht entdecken.*

Um 6 U. 38′ aber ſahe ich im grauen ſüdlichen Streifen, in c, *einen deutlich kenntlichen, aber ſehr kleinen, rundlichen, dunklern Flekken, recht als ſähe ich den Trabanten ſelbſt dunkel.* Die Atmoſphäre war unruhig, ſo daſs ſein Abſtand nur beyläufig geſchätzet werden konnte; ſo wie ich aber dieſen möglichſt genau in c bezeichnete, ſtand er noch etwa $\frac{1}{4}$ der Chorde vom weſtlichen Rande ab.

Um 6 U. 41′ 30″ ſahe ich ihn wieder, und zwar auſſer der gewöhnlichen 136mahligen, auch mit 95- und 180mahliger Vergröſſerung des 13füſſigen Reflectors. Er ſtand *nördlich* im Streifen, und war *im Durchmeſſer höchſtens nur* $\frac{1}{3}$ *ſo groſs, als der Schatten des Trabanten,* ſo daſs er nur etwa $\frac{1}{4}$ des Trabantendurchmeſſers austragen konnte.

Um 6 U. 53′ war er für einen Flecken der Jupiterskugel *zu beträchtlich* fortgerückt, und ſtand ſchon in d, nach der Originalzeichnung etwa $\frac{1}{8}$ der Chorde vom Rande.

Um

Um 6 U. 58′ unterſchied ich ihn mit 180-mahliger Vergröſſerung, und eben damit auch um 7 U. 2′ deutlich. *Er rückte in allen Theilen der Chorde gleich geſchwind fort.*

Um 7 U. 10′ wurde der Trabant *an der Stelle des Fleckens ſehr verwaſchen, und länglich aus dem Streifen tretend, in e ſichtbar,* und es war mir zu Sinne, als wenn ſich der dunkle ſehr kleine Flecken damit verwüſche.

Um 7 U. 12′ erſchien der Trabant *noch verwaſchen*, und der Flecken konnte mit Gewiſsheit nicht mehr erkannt werden, indem der Trabant nur noch ungefähr zwey ſeiner Durchmeſſer vom Rande entfernet war.

Um 7 U. 17′ 30″ ſchätzte ich den Zwiſchenraum nur noch etwa einen Trabantendurchmeſſer.

Er kam an den Rand 7 U. 20′ 32″, und trat von demſelben wieder ab 7 U. 24′ 30″. Die Dauer ſeines Abtrittes betrug alſo 238 *Secunden*, und er ſtand folglich 7 U. 22′ 31″ mitten vor dem weſtlichen Jupitersrande.

Um 7 U. 37′ kam der Schatten in die Mitte, doch reichlich und eher etwas darüber, und um 8 U. 55′ dichte an den Rand, ſo daſs hiernach der Trabant etwa 2 Stunden 38′ über ſeinem Vorübergange vor der Scheibe zugebracht hatte.

 §. 213.

§. 213.

Nach allen zusammenstimmenden Umständen kann ich nicht anders urtheilen, *als daſs ſolcher kleine Flecken ein Flecken des 2ten Trabanten geweſen iſt:* denn 1) bewegte er ſich, ungeachtet er dem Rande immer näher kam, dennoch augenſcheinlich *gleich geſchwind* fort, und konnte mithin kein Flecken des Jupiters oder ſeiner Atmoſphäre ſeyn. 2) Stimmen damit die Zeiten und geſchätzten Abſtände bis auf einen unerheblichen Schätzungsfehler von etwa einem Trabantendurchmeſſer überein, und zeigen nicht nur, daſs er ſich mit dem Trabanten *gleich geſchwind*, ſondern auch für Jupiters Rotation offenbar *zu geſchwind* fortbewegte. Auch wurde 3) der Trabant an ſeiner Stelle zuletzt noch vor der Scheibe ſichtbar, und der Flecken ſchien ſich damit zu verwaſchen.

Daſs auch dieſer kleinſte Jupiterstrabant gleich den übrigen während eines Umlaufes einmal um ſeine Axe rotiren müſſe, iſt ſchon §. 102 erläutert, und wird hier nur noch bemerket, daſs dieſer 3te im 2ten Trabanten von mir beobachtete Flecken, nach den oben angezeigten Umſtänden, ſich in dem ſüdlichſten Theile des Trabanten befunden, und gegen deſſen Fläche ungefähr ein ſolches Verhältniſs

gehabt

gehabt haben müſſe, wie es nach der vergrösſerten 40ten Fig. Tab. IV. angezeiget iſt.

§. 214.

Was uns hier noch intereſſiren kann, iſt die Sicherheit, mit welcher ſich die Gröſſenverhältniſſe der Trabanten finden laſſen: denn ausſerdem, daſs ich die Dauer des Abtretens dieſes Trabanten gut beobachtet hatte, maaſs ich auch in der Folge um 8 Uhr des Trabanten Schatten nach projicirten dunkeln, möglichſt genau abgemeſſenen, runden Scheibchen. Er erſchien unter einer *neuen*, *ihrem Werthe nach mir noch ganz unbekannten* Vergröſſerung des 13füſſigen Reflectors, ungemein gut begränzet, und ſo augenfällig, daſs man ihn ohne practiſche Kenntniſs und Meſſung vielleicht ein Paar Secunden im Durchmeſſer groſs gehalten haben würde. Allein das Projectionsmicrometer ergab, daſs er nur völlig ſo groſs, als der kleinſte Punct von 0,25 Decimallinien erſchien. Alle übrigen gröſſern Scheibenpuncte und ſchon der von 0,33 Lin. waren zu groſs. Die Entfernung vom Auge fand ich in der Folge 372,50 Lin. und das Dynameter ergab die Vergröſſerung = 158.

Wird hiernach über die Gröſſe dieſes kleinſten Trabanten und ſeines Schattens Rechnung zugeleget, ſo ergiebt ſie

1) nach der Abtrittsdauer, *des Trabanten* Durchmeſſer, aus dem Jupiter geſehen, = 16 Min. 34″, den wahren aber

= 448 *geogr. Meilen*,

und den zeitigen ſcheinbaren, wenn Jupiters ſcheinbarer = 47″,00 geſetzt wird, zu 1,07 Sec., in Jupiters Erdnähe aber = 1,11 *Sec.*

2) Für den unmittelbar gemeſſenen *Schatten* hingegen giebt die Rechnung den zeitigen ſcheinbaren Durchmeſſer folgendergeſtalt:

$$\begin{aligned} \text{L. } 0{,}25 &= 0{,}3979400 - 1 \\ - \text{L. } 372{,}50 &= \underline{2{,}5711263} \\ \text{L. } &\ 6{,}8268137 = \text{Tang. } 2' \, 18'',43 \end{aligned}$$

$$\text{alſo aus } \frac{138'',43}{158} = 0'',87$$

und mithin den ſcheinbaren Durchmeſſer des Schattens in Jupiters Erdnähe

= 0,90 *Sec.*

Beyde durch verſchiedene Beſtimmungsarten gefundene Gröſſen haben nicht nur ein treffendes Verhältniſs gegen einander, ſondern ſtimmen auch mit den ältern Meſſungen bis auf unerhebliche Differenzen überein. So fand ich z. B. den 5ten Oct. 1796, da Jupiters Durchmeſſer 45″ betrug, den ſcheinbaren dieſes 2ten Trabanten durch unmittelbare Meſſung = 1″,00 mithin für die Erdnähe = 1″,09 (§. 152) ſeinen

nen Schatten hingegen fand ich für die Erdnähe 0″,76.

§. 215.

Den 11ten Nov. abends wurde der Vorübergang des 1ten Trabanten von mir mit 136-mahliger Vergr. des 13füſſigen Reflectors, von Herr Harding mit 121mahliger des 10füſſigen Dollonds, und von unſerm Eleven mit 74mahliger des 7füſſ. Schrad. Telefcops beobachtet. Der Trabant hatte ungemein viel und ſo helles Licht, daſs er keinen Flecken vor der Scheibe zeigen konnte. Den Antritt beobachtete ich 5 U. 15′ 46″ und den völligen Vortritt 5 U. 19′ 26″, ſo daſs der Trabant in 220″ *Sec.* um ſeinen Durchmeſſer, fortrückte. Herr Harding hatte während des Vortritts im Mittel 212″,5 und der Eleve 232″ gezählt. Das Mittel aus dieſen Beobachtungen iſt = 221″,5.

Der Trabant war in ſehr hellem, weiſſern Lichte vor der hellen Zone, ſüdlich dichte am ſüdlichen Aequatorealſtreifen, noch um 5 U. 44′ ſichtbar, und ohne die Zeit der Uhr zu wiſſen, beſtimmte ich ſeinen Abſtand vom öſtlichen Jupitersrande zu 6 bis 7 Durchmeſſern; ein abermahliger Beweis, daſs unſere Beſtimmungen der Vor- und Abtrittsdauer richtig und hinlänglich genau ſind; denn 7mal 221″,5

 ſind

ſind 25′ 20″ + der Zeit des vollendeten Vortritts zu 5 U. 19′ 26″ = 5 U. 45′ 16″, welches von ſolcher Beſtimmung nur 1 Min. 16″ Zeit, oder etwa $\frac{1}{5}$ des Trabantendurchmeſſers abweichet.

Um 6 U. 36′ ſtand des Trabanten Schatten in a Fig. 41, ſo rund und völlig ſchwarz, als wäre eine dunkle Höle im Jupiter, und um 7 U. 5′ kam er in die Mitte. In Rückſicht ſeiner Deutlichkeit und Schärfe maaſs ich ihn, und fand ihn nach ſorgfältiger Prüfung nicht gröſser, als den kleinſten dunkeln Punct der Projectionstafel von 0,25 Lin. und ſelbſt in der Folge, da die Luft weniger ruhig war, und der Schatten etwas Schwirrung hatte, doch nicht gröſſer, als 0,29 Lin. Das Mittel iſt = 0,27 Lin. Den unbekannten Abſtand des Micrometers vom Auge hingegen fand ich 453,00 Lin.

Den Abtritt beobachtete ich allein, und zählte bis zu deſſen Vollendung, welche 7 U. 26′ 15″ erfolgte, 230″.

Von einem Flecken des Trabanten fand ich keine Spur, und war auch nach ſeinem dieſsmahligen ſtarken Lichte nicht zu erwarten. Beyde Polarzonen hingegen waren dieſes Mahl gleich grau.

§. 216.

§. 216.

Da obige Bestimmungen und Messungen zu einer sichern und richtigen Vergleichung nützen können; so bemerke ich, was nach denselben für die Grössen des Trabanten und seines Schattens folget.

1) *Für den Trabanten selbst*

ergiebt, wenn man aus dem Mittel der Dauer des Vortritts zu 221″,5 und der des Abtrittes zu 230″ wieder das Mittel = 225″,7 zum Grunde leget, die Rechnung den aus Jupiter gesehenen Durchmesser 31 Min. 52″, den wahren

= 540 *geogr. Meilen*,

und den scheinbaren für Jupiters Erdnähe

= 1, 35 *Sec.*

2) *Für den Schatten* hingegen ist

L. 0,27 Lin. = 0,4313638 — 1

— L. 453,00 Lin. 2,6560982

= L. 6,7752656

= Tang. 2 Min. 3″

zeitiger scheinb. Durchm. = $\frac{123'',00}{136}$ = 0″, 90,

und es ist mithin, wenn der zeitige scheinbare Durchmesser = 45″ gesetzt wird, *des Schattens Durchmesser* in der Erdnähe

= 0,98 Sec.

Auch

Auch diese durch zwey ganz verschiedene Bestimmungsmittel sich ergebenden Grössen haben ein treffendes Verhältniss gegen einander, und stimmen mit so vielen ältern Resultaten bis auf ganz unerhebliche Differenzen so gut zusammen, dass mathematische Gewissheit schlechterdings nicht verkannt werden kann.

§. 217.

Diese Gewissheit bestätigte sich auch ferner auf völlig gleiche Art bey *dem 2ten* Trabanten, als er *den 14ten Nov.* ab. vor die Jupitersscheibe trat. Diesen Vortritt beobachtete ich mit 288mahl. Vergr. des 13füssigen, und unser Eleve mit 121mahl. Vergr. des 7füssigen Hersch. Reflectors. Durch mancherley Vergleichungen wusste ich völlig gewiss, dass ich mich in dem Antritte nicht irrte; und doch verflossen nicht mehr, als 230 *Sec.* Zeit, bis zu seinem völligen Vortritte, da er völlig rund dem Rande gleich vor der Scheibe stand. Der Antritt geschahe 7 U. 9′ 12″ der völlige Vortritt aber 7 U. 13′ 2″ w. Z. Der Eleve hatte 233 *Sec.* angeschrieben, die er während des Vortrittes gezählet hatte.

Der Trabant trat dieses Mahl ungemein helle und deutlich an, und war in der Folge

sehr

ſehr helle vor der Scheibe ſichtbar, ohne daſs ich im geringſten einen Flecken an ihm entdecken konnte. *Der am 7ten Nov. darin beobachtete Flecken war alſo ſeit 7 Tagen wieder verſchwunden, welches ſeine zufällige atmoſphäriſche Beſchaffenheit, Veränderlichkeit und Vergänglichkeit ebenfalls deutlich genug bezeichnet.* Nach Fig. 42 erſchien übrigens bey dieſer Beobachtung die ſüdliche Polarzone wieder nur halb ſo grau, als die nördliche. Auch war wieder ein abgeſondertes dunkles Streifenſtück an der nördlichen ſichtbar.

Als der Trabant nur noch um ſeinen kleinen Durchmeſſer vom Jupitersrande abſtand, und durch den Jupitersglanz ſeiner Irradiation beraubet, rund und ſcharf begränzet erſchien, hatte ich auf ſolchen Fall zum voraus das Micrometer mit erleuchteten Projectionsſcheibchen am 15f. Reflector vorgerichtet, und verrückte die Scheibchen ſo lange, bis der Trabant unter 288mahliger Vergröſſerung mit dem kleinſten helle erleuchteten Scheibchen von 0,50 Lin. *völlig gleich groſs*, und zwar um völlig ſicher zu ſeyn, eher kleiner als gröſſer erſchien. Als der Vortritt geſchehen und der Trabant rund begränzet in hellerm Lichte vor der Scheibe ſichtbar war, wiederholte ich die Meſſung

und

und fand es eben so. Das Resultat liess sich, weil mir die Entfernung vom Auge nicht bekannt war, bey der Messung nicht beurtheilen, nachher fand ich aber des Micrometers Abstand vom Auge 406,50 Lin.

§. 218.

Nach dieser sorgfältigen unmittelbaren Messung ist also für des Trabanten zeitigen scheinbaren Durchmesser die Rechnung:

$$\begin{array}{lcl} \text{L. } 0,50 \text{ Lin.} & = & \text{L. } 0,6989700 - 1 \\ - \text{ L. } 406,50 \text{ L.} & = & \text{L. } 2,6090605 \\ & & \text{L. } 7,0899095 \end{array}$$

$$= \text{Tang. } 4' \; 14'' \text{ also } \frac{254'',00}{288} = 0,88 \textit{ Sec.}$$

so dass, wenn der zeitige Jupitersdurchmesser = 45 Sec. gesetzt wird, des 2ten Trabanten scheinbarer Durchmesser in Jupiters Erdnähe nur

0,96 *Sec.*

betragen kann.

Wird hingegen nach der andern Methode das Mittel der halben Zeitdauer = 115', 7 für des Trabanten Halbmesser zum Grunde gelegt; so giebt die Rechnung den scheinbaren aus Jupiter gesehenen Durchmesser = 16 Min. 16'', den wahren aber

440 *geogr. Meilen*

oder

oder $\frac{1}{44}$ des Jupitersdurchmessers, und den von der Erde gesehenen scheinbaren in Jupiters Erdnähe

$$= 1,10\ Sec.$$

Wie schön stimmen nicht abermahls beyde auf verschiedenen Wegen gefundene Resultate unter sich, und wie trefflich mit den vielen ältern bis auf unerhebliche Theile einer Raumsecunde zusammen?

§. 219.

So gewiss und völlig sicher aber diese Bestimmungen sind; so gewiss ist es auch, dass der 4te Trabant seinen wieder angenommenen periodischen Lichtwechsel nach wie vor bis zum Abschlusse dieser Beobachtungen beybehielt: denn *den* 12*ten Nov.* 1797 ab., etwa 16 Stunden vor seiner Conjunction, hatte er nicht einmal halb so vieles Licht, als der dem Jupiter sehr nahe stehende 1te, und *den* 14*ten Nov.* ab. 6 U. 55′, $1\frac{1}{7}$ Tag nach der Conjunction, da er in seiner grössten Lichtschwäche seyn musste, erschien er vollends nur halb so helle, als der 2te, als dieser fast dichte am Planeten stand, und nur $\frac{1}{7}$ so helle als der 1te. *Den* 15*ten Nov.* ab. 8 U. 30′ aber hatte er schon etwas an Lichte wieder gewonnen, und

die

die füdliche Polarzone, die abends vorher um gleiche Stundenzeit nur gut halb fo vieles Licht, als die nördliche gehabt hatte, erfchien jetzt noch etwas dunkler als die nördliche. *Den 16ten Nov.* ab. hatte er erft wieder halb fo viel Licht als der 3te, obgleich diefer dem Planeten viel näher ftand.

Er nahm alfo allmählig, fo wie es die Lage in feiner Bahn mit fich brachte, an Lichte zu, und da er den 7ten Nov. zur Zeit feines ftärkften Lichtes, der Dämmerung ungeachtet, fo lichtftark erfchien, dafs ich ihn in der erften Ueberrafchung für den 3ten hielt, fo wurde feine der Zeit eines Umlaufes gleiche Rotationsperiode durch diefe Beobachtungen eben fo anfchaulich, als fie es vorhin durch feine dreymal beobachteten Flecken geworden war.

§. 220.

Den 4ten Dec. 1797 ab. nach 6 U. ftand der 1te Trab., und den 11ten Dec. ab. nach 7 U. der 2te vor der Scheibe, ohne dafs ich in beyden einen Flecken entdecken, noch die Dauer des Vor- und Abtrittes hinlänglich genau beobachten konnte; und bemerke ich daher nur noch kürzlich, wie mannichfach und fchleunig fich die Jupitersatmofphäre befonders

in

in den dunkeln Streifen ändert, weil den 4ten Dec. ab. 6 U. 20′, da im ſüdlichen Aequatorealſtreifen ein verwaſchener merklich dunklerer Flecken a Fig. 43 mit einem ſehr kleinen ſüdlich darüber befindlichen Fleckenpuncte, des 1ten Trabanten Schatten aber in b ſichtbar waren, der ſüdlichſte Streifen auf einmal in einem beträchtlichen Striche verſchwunden war, ſo daſs er ſich öſtlich in c, mit einem verwaſchenen dunkeln Flecken endigte.

Siebenter Abschnitt.

Allgemeine Bemerkungen über die Gröſsenverhältniſse, Rotation und den Naturbau der ſämmtlichen vier Jupiterstrabanten.

§. 221.

Werden die hier vorgelegten Beobachtungen in ihrem ganzen, gewiſs reichhaltigen Umfange mit einem aufmerkſamen Blicke überſehen; ſo wird ſich der unpartheyliche, blos nach Wahrheit ſtrebende Aſtronom und Naturforſcher gewiſs überzeuget fühlen, daſs über die Naturanlage dieſer vier kleinen ſubalternen Begleiter Jupiters nach ihnen faſt ſicherer, und gewiſs eben ſo vollſtändig und ſicher geurtheilet werden kann, als es im Iten Bande meiner Beyträge, nach ähnlichen Beobachtungen, über die natürliche Beſchaffenheit und Anordnung ihres groſſen Gebieters und Hauptplaneten geſchehen iſt.

Die Gegenſtände, welche bey dieſem Ueberblicke vornehmlich auf unſere beſondere Aufmerkſamkeit und nähere Beurtheilung Anſpruch

ſpruch machen dürften, ſind auſſer den Gröſſenverhältniſſen dieſer Weltkörper, auch hier Analogie und Mannichfaltigkeit, worin ſich ihr Naturbau ſo merkwürdig auszeichnet.

§. 222.

So viel

I) *die Gröſſenverhältniſſe der ſämmtlichen vier Jupiterstrabanten*

betrifft, halte ich mich von der Sicherheit der darüber angeſtellten Beobachtungen und Meſſungen ſo ſehr überzeuget, daſs ich mehrere darüber anzuſtellen für überflüſſig halten muſs, weil das Mittel der aus den neuern Beobachtungen ſich ergebenden Producte mit dem der ältern Beſtimmungen und Meſſungen, bis auf unerhebliche Centeſimalen einer Raumſecunde wieder übereintrifft.

Um aber die Sicherheit der Reſultate deſto bequemer überſehen, und ſich ſelbſt davon überzeugen zu können, habe ich für jeden Trabanten, die in chronologiſcher Ordnung vorgelegten Beobachtungen mit ihren Reſultaten in folgende Tabellen gebracht. Die erſte Columne enthält die Beobachtungszeiten; die zweyte die Beobachter; die 3te und 4te die beobachtete Vor- Ab- und Hintertritts-

dauer mit dem Mittel aus allen Beobachtungen darunter; die 5te den aus jeder Beobachtung folgenden, aus dem Jupiter gesehenen Durchmesser des Trabanten, mit dem Mittel aus allen darunter; die 6te den wahren Durchmesser, nach einzelnen Beobachtungen und das Mittel unten; die 7te den Durchmesser in Theilen des Jupitersdurchmessers, und das Mittel aus allen gleichfalls darunter; die 8te des Trabanten scheinbaren Durchmesser, welcher eines gleichen Grössenverhältnisses wegen, für jede Beobachtung, auf Jupiters gröfste Erdnähe reducirt worden ist, sammt dem Mittel unten; die 9te Columne hingegen enthält den zur Vergleichung ebenfalls auf Jupiters gröfste Erdnähe reducirten scheinbaren Durchmesser, wie ihn die directen Messungen angeben, nebst dem Mittel aus allen darunter; und die 10te den gleichfalls auf Jupiters Erdnähe reducirten scheinbaren Durchmesser des Schattens, wie ihn directe Messungen ergeben haben. Das Mittel ist wieder darunter angemerkt.

Beobachtungen.	Beobachter.	Beobacht. Dauer.	Mittel der Dauer.	Durchmeſſer aus Jupiter geſehen	Wahrer Durchmeſſer in geograph. Meilen.	In Theilen des Jupiters.	Scheinb. Durchm. in Jupiters Erdnähe.	Derſelb nach directen Meſſungen.	Directe Meſſung des Schattens.
1796.									
13. Sept. Hintertritt.	H.	239″	232″,2	32′ 46″	556	$\frac{1}{35}$	1″,39		
	S.	260″							
14. Sept. Abtritt.	H.	220″							
	S.	210″							
27. Sept. Hintertritt.	H.	275″	255″,0	35′ 52″	608	$\frac{1}{32}$	1″,52		
	S.	236″							
28. Sept. Vortr	S.	230″	230″	33′ 28″	552	$\frac{1}{35}$	1″,38	1″,41	
Abtritt.	H.	231″	235″,5	33′ 14″	564	$\frac{1}{35}$	1″,40		
	S.	240″							
5. Oct. Vortr.	H.	260″	225″,0	31′ 46″	540	$\frac{1}{36}$	1″,35		
	S.	190″							
28. Oct. Vortr.	S.	245″	232″,0	32′ 46″	556	$\frac{1}{35}$	1″,39		
	F.	219″							
29. Oct. Hint.	H.	238″,5	239″,2	33′ 46″	572	$\frac{1}{34}$	1″,43		
	S.	240″,0							
9. Nov. Meſſ.	S.	—	—	—	—	$\frac{1}{32}$	—	1″,34	
13 Nov. Vortr.	S.	250″	258″	36′ 26″	618	$\frac{1}{32}$	1″,54		
	F.	266″							
21. Nov. Hintertritt.	H.	271″	221″	31′ 12″	530	$\frac{1}{37}$	1″,32		
	S.	195″							
	F.	196″							
1797.									
23. Jan. Abtr.	S.	220″	220″	31′ 4″	526	$\frac{1}{37}$	1″,31		
9. Aug. Vortr.	S.	235″	235″	33′ 10″	562	$\frac{1}{35}$	1″,40	1″,41	1″,04
24. Sept. Vortr	S.	245″	245″	34′ 36″	586	$\frac{1}{33}$	1″,46		
26. — Abtr.	S.	250″	250″	35′ 18″	598	$\frac{1}{33}$	1″,49		
5. Oct. Vortr.	S.	245″	232″,5	32′ 48″	557	$\frac{1}{35}$	1″,39		
Abtr.	S.	220″							
11. Nov. Vortr.	S.	220″	221″,5	31′ 52″	540	$\frac{1}{36}$	1″,35		0″,98
	H.	212″,5							
	F.	232″							
— — Abtr.	S.	230″	230″						
das Mittel aus allen			235″,1	33′ 16″	564	$\frac{1}{34}$	1″,405	1″,39	1″,01

Beobachtungen.	Beobachter.	Beobacht. Dauer.	Mittel der Dauer.	Durchmesser aus Jupiter gesehen	Wahrer Durchmesser in geograph. Meilen.	In Theilen des Jupiters.	Scheinb. Durchm. in Jupiters Erdnähe.	Derselb. nach directen Messungen.	Directe Messung des Schattens.
1796.									
17. Sept. Vortr	S.	270″	282″, 5	19′ 48″	536	$\frac{1}{36}$	1″, 34		
Abtritt.	S.	295″							
24. Sept. Vortritt.	S.	240″	250″	17′ 34″	474	$\frac{1}{41}$	1″, 18		
	F.	260″							
5. Oct. Mess.	S.	—	—	—	—	$\frac{1}{42}$	—	1″, 14	
12. — Abtr.	H.	225″	240″	16′ 52″	456	$\frac{1}{43}$	1″, 14		1″, 08
	S.	255″							
26. — Vortritt.	H.	220″	233″, 7	16′ 26″	444	$\frac{1}{44}$	1″, 11		
	S.	240″							
	F.	241″							
9. Nov. Mess.	S.	—	—	—	—	$\frac{1}{44}$	—	1″, 11	
13. — Abtr.	S.	270″	270″	18′ 58″	512	$\frac{1}{38}$	1″, 20		0″, 76
20. — Vortritt.	H.	189″	229″	16′ 12″	438	$\frac{1}{44}$	1″, 09	1″, 16	
	S.	246″							
	F.	253″							
— — Abtritt.	S.	232″, 5							
1797.									
7. Jan. Hinter.	S.	233″	233″	16′ 18″	440	$\frac{1}{44}$	1″, 10		
7. Nov. Abtr.	S.	238″	238″	16′ 34″	448	$\frac{1}{43}$	1″, 11	—	0″, 90
13. Nov. Vortr.	S.	230″	231″, 5	16′ 16″	440	$\frac{1}{44}$	1″, 10	0″, 96	
	F.	233″							
das Mittel aus allen			245″, 3	17′ 13″	465	$\frac{1}{42}$	1″, 15	1″, 09	0″, 91

IIIter

IIIter Trabant.

Beobachtungen.	Beobachter.	Beobacht. Dauer.	Mittel der Dauer.	Durchmesser aus Jupiter gesehen.	Wahrer Durchmesser in Meilen.	In Theilen des Jupiters.	Scheinb. Durchm. in Jupiters Erdnähe.	Derselbe nach directen Messungen.	Schatten nach directen Messungen.
1796.									
24. Aug. Vortr.	H.	538″							
	S.	565″							
—— Abtritt.	H.	553″	546″	19′ 4″	820	1/24	2″, 05		1″, 88
	S.	528″							
18. Sept. Hintertritt.	V.	592″							
	H.	543″							
	S.	506″	547″	19′ 4″, 1	822	1/24	2″, 05		
5. Nov. Mess. mit etwas Irradiation.	S.	—	—	—	—	—	—	2″, 27	
1797.									
21. Oct. Abtr.	S.	540″	540″	18′ 50″	812	1/24	2″, 03		
das Mittel aus allen			544″, 3	18′ 59″	818	1/24	2″, 04		

IVter

IVter Trabant.

Beobachtungen.	Beobachter.	Beobacht. Dauer.	Mittel der Dauer.	Durchmesser aus Jupiter gesehen.	Wahrer Durchmesser in Meilen.	In Theilen des Jupiters.	Scheinb. Durchm. in Jupiters Erdnähe.	Derselbe nach directen Messungen.	Schatten nach directen Messungen.
1796.									
28. Sept. Hintertritt	H. S.	468″ 543″	505″	7′ 32″	570	$\frac{1}{34}$	1″,42	1″,41	

§. 223.

Nach dieser tabellarischen Uebersicht erscheint also

1) *der 1te Trabant* im Jupiter 33 Min. $16''$ im Durchmesser, beyläufig so groſs, als uns der Mond in der gröſsten Erdnähe erscheinet. Sein wahrer Durchmesser hingegen beträget im Mittel 564 *geographische Meilen* oder $\frac{1}{14}$ des Jupitersdurchmessers, und ist beyläufig nur ^{1} gröſser, als der Durchmesser unsers Mondes. Mit diesem Mittel stimmen die meisten Resultate der einzelnen Beobachtungen bis auf ein ganz unerhebliches überein, *und die gröſste Abweichung von diesem Mittel beträget nur $\frac{1}{11}$ des Durchmessers.* Schon das zeiget eine Genauigkeit, die bey einem so entfernten kleinen Weltkörper nicht zu erwarten stand. Noch auffallender wird aber diese Genauigkeit und die Sicherheit der Beobachtungen, wenn man darauf nach der 8ten Columne des Trabanten *gröſsten möglichen* scheinbaren Durchmesser beurtheilet, wie er in Jupiters gröſster Erdnähe ohne Irradiation erscheinet, welcher, *so wie er aus den beobachteten Vor- Ab- und Hintertrittszeiten folget*, im Mittel,

1,40 *Sec.*

 beträ-

beträget; und wenn man damit gleichfalls die Gröſſen nach der 9ten Columne in Vergleichung ſtellet, welche *directe Projectionsmeſſungen* für den gröſsten Durchmeſſer des Jupiters in der Erdnähe ohne Irradiation ergeben. Hier ſtimmen drey unter verſchiedenen Umſtänden und auf verſchiedene Art geſchehene directe Meſſungen, wovon die erfolgenden Reſultate bey der Meſſung nicht überſehen werden konnten, bis auf $\frac{7}{100}$ einer Raumſecunde unter ſich zuſammen, und das Mittel aus ihnen iſt

= 1,39 *Sec.*,

welches mit obigen, aus der beobachteten Vor-Ab- und Hintertrittsdauer folgenden Mittel *bis auf* $\frac{1}{100}$ *einer Secunde übereintrifft.* Auch ſtimmen damit wieder nach der 10ten Columne, zwey unmittelbare, nur bis auf $\frac{6}{100}$ einer Secunde von einander abweichende Meſſungen des Schattens, weil des Schattens Durchmeſſer etwas kleiner, als der des Trabanten ſeyn muſs.

§. 224.

Eine gleiche Genauigkeit und Gewiſsheit zeiget ſich

2) *bey dem 2ten Trabanten.* Dieſen ſehen Jupiters Geſchöpfe im Durchmeſſer nur 17 Min.

13'',

13″, alſo etwa halb ſo groſs, als wir unſern Mond, und ſein wahrer Durchmeſſer beträget im Mittel 465 *geogr. Meilen*, ſo daſs dieſer Weltkörper ungefähr ſo groſs, als unſer Mond iſt. Von dieſem Mittel weichen die meiſten Reſultate der einzelnen Beobachtungen verhältlich ſehr wenig, und *nur ein einziges* bis auf etwa $\frac{1}{7}$ des Durchmeſſers ab. Schon das iſt bey einem ſo kleinen Gegenſtande, deſſen ſcheinbarer Durchmeſſer in Jupiters Erdnähe nur 1″, 15 beträget, mehr Genauigkeit und Uebereinſtimmung, als ich verlangen konnte. Noch einleuchtender wird aber dieſe bey Vergleichung der Reſultate, welche directe Meſſungen für den gröſsten ſcheinbaren Durchmeſſer geben. Nach der 9ten Columne ſtimmen *viermahlige, an verſchiedenen Tagen und auf verſchiedene Art* geſchehene directe Meſſungen, in ihren einzelnen Reſultaten mit dem Mittel zu 1″, 09 bis auf $\frac{2}{100}$ und höchſtens doch nur bis auf $\frac{11}{100}$ einer Raumſecunde überein, und das Mittel der unmittelbaren Meſſungen von 1″, 09 trifft wieder mit dem Mittel, welches aus der beobachteten Vor- Ab- und Hintertrittsdauer für den gröſsten ſcheinbaren Durchmeſſer zu 1, 15 *Sec.* folget, *bis auf* $\frac{6}{100}$ *ei-*

ner

ner Raumſecunde, *oder bis auf* $\frac{1}{17}$ *des Durchmeſſers* zuſammen; ſo daſs auch hier ganz verſchiedene Beſtimmungsmethoden bis auf äuſſerſt geringe Abweichungen ein und eben daſſelbe Reſultat geben; und wie vortrefflich ſtimmet auch nicht damit die unmittelbar gemeſſene Gröſſe des Schattens, welche für den gröſsten ſcheinbaren Durchmeſſer im Mittel nur

0, 91 *Sec.*

giebt, weil der Schatten auf der Jupitersſcheibe etwas kleiner, als der Trabant, erſcheinen muſs.

§. 225.

Gleich einleuchtend wird das

3) *bey dem 3ten Trabanten.* Aus vier ſehr guten, von verſchiedenen Beobachtern geſchehenen Beobachtungen, die in der beobachteten Vor- und Abtrittsdauer *zum höchſten* nur um $\frac{1}{15}$ des Durchmeſſers unter ſich abweichen, folget der aus Jupiter geſehene Durchmeſſer des Trabanten zu 19 *Min.* 4″, der wahre aber zu 820 Meilen, und aus drey Beobachtungen eines Hintertritts gerade wieder eben ſo der aus Jupiter geſehene Durchmeſſer zu 19 *Min.* 4″,1 der wahre aber zu

822

822 *Meilen*, wovon das Resultat einer achten Beobachtung nur um $\frac{1}{91}$ des Durchmessers abweichet. Im Mittel beträget also dieses größten Jupiterstrabanten wahrer Durchmesser 818 *geogr. Meilen*, kaum halb so viel, als der Durchmesser unserer Erde, und sein größter scheinbarer in Jupiters Erdnähe folget zu 2,04 *Sec.*

Ist nun gleich keine Messung vorhanden, wo sein scheinbarer Durchmesser ohne alle Irradiation gemessen worden; so zeiget doch die §. 164 angeführte directe Messung vom 5ten Nov. 1796, da der Trabant sehr wenig Irradiation hatte, auch hier die Uebereinstimmung. Sie giebt den größten möglichen scheinbaren Durchmesser = 2,27 Sec., mithin doch nur gegen $\frac{1}{10}$ größer, als er aus den beobachteten Vor- Ab- und Hintertritten folget; und auch hier stimmt die directe Messung des Schattens zu 1'',88 vollkommen damit überein.

§. 226.

4) Bey dem 4ten Trabanten hat zwar, aus den §. 150 angeführten Ursachen, bis jetzt nur ein Hintertritt beobachtet werden können; allein, beyde von verschiedenen Beobachtern

und mit verſchiedenen Inſtrumenten geſchehene Beobachtungen weichen im Mittel nur um $\frac{1}{13}$ bis $\frac{1}{14}$ des Durchmeſſers von einander ab, und es ergiebt ſich dieſes Trabanten gröſster ſcheinbarer Durchmeſſer zu 1,42 *Sec.*; damit ſtimmt aber eine directe Meſſung, welche ihn zu 1,41 *Sec.* ergiebt, bis auf $\frac{1}{100}$ Sec. oder $\frac{1}{142}$ des Durchmeſſers beſtens überein; ſo daſs auch dieſes Trabanten zu 570 Meilen berechneter Durchmeſſer der Wahrheit ſehr nahe kommen muſs.

§. 227.

In den bisherigen Lehrbüchern der Sternkunde iſt noch immer als gewiſs vorausgeſetzet worden, daſs die Trabanten des Jupiters auch bey anſehnlichen Vergröſserungen, noch keinen ſo merklichen Durchmeſſer zeigen, daſs derſelbe mit gewöhnlichen Inſtrumenten auszumeſſen wäre. Nach obigen unwiderſprechlich einleuchtenden Gründen hoffe ich, daſs dieſe Vorausſetzung weggelaſſen wird. Hier ſind ihre Durchmeſſer durch ſehr verſchiedene Methoden, ſo wohl durch wirklich directe Meſſungen, als aus ihrer Vor- Ab- und Hintertrittsdauer beſtimmet worden. Bey den Beobachtungen ſelbſt

lieſſen

lieſſen ſich die Reſultate nicht beurtheilen, welche nach beyden Methoden erfolgen würden; nach beyden Methoden erfolgen aber bis auf ganz unerhebliche Abweichungen gleiche Gröſſenverhältniſſe, und damit ſtimmen auch die Abſtände der Trabanten vor den Vor- und Hintertritten und nach den Abtritten, verglichen mit der Zeit, worinn ſie um ſolche Abſtände fortrücken, überein. Alles das zuſammen genommen, gewähret wenigſtens bey mir eine völlige Ueberzeugung, daſs die in obiger Tabelle enthaltenen Mittelgröſſen der Wahrheit vollkommen eben ſo nahe kommen müſſen, als es bey den Durchmeſſern der Hauptplaneten der Fall iſt, und daſs ſie mithin auch eben ſo gut den in aſtronomiſchen Lehrbüchern aufgeſtellten Tabellen von den Gröſſenverhältniſſen der Planeten mit beygefüget zu werden verdienen dürften.

§. 228.

So klein auch nach dieſen Beſtimmungen die Durchmeſſer gegen die ältern Beſtimmungen ausfallen, ſo ſehr halte ich mich überzeugt, daſs ſie wirklich körperlich eher noch etwas kleiner als gröſſer ſeyn können. Allein eben das iſt auch bey den Hauptplaneten der Fall.

Wir können die Körper der Planeten und ihrer Trabanten blos mit optischen Werkzeugen messen. Vielleicht bleibt aber, wenn auch gleich die Messungen bey Tage, oder in der hellesten Dämmerung, und bey der sanftesten Luft geschehen, und wenn auch gleich die Scheibe noch so scharf begränzet erscheinet, doch noch etwas Irradiation übrig, welche den Durchmesser um etwas weniges grösser darstellt, als er wirklich ist. Eben deswegen schätze ich vornehmlich die Planetenmessungen des Herrn von Zach, weil sie gewöhnlich bey Tage geschehen sind, und der Wahrheit mithin so nahe wie möglich kommen müssen. Vielleicht sind alle Himmelskörper aus diesem Grunde um etwas weniges kleiner, als sie die besten Messungen ergeben. Allein wenn das auch seyn sollte, so bleiben doch so gut bey den Hauptplaneten, als den Trabanten, die gefundenen Verhältnisse gegen einander dieselben. Genug, daſs die Trabantendurchmesser durch verschiedene Methoden übereinstimmend eben so sorgfältig und genau, als die Durchmesser der Planeten, bestimmt sind.

§. 229.

Unter dieser Voraussetzung lassen sich also die Verhältnisse der Jupiterstrabanten weiter

nach

nach folgender Tafel, ſo wohl unter ſich, als in Vergleichung gegen Jupiter, in der Ordnung ihrer aufſteigenden Gröſſe beurtheilen.

	Scheinbarer Durchmeſſer in der gröſten Erdnähe des Jupiters.	Scheinbarer Durchmeſſer aus der mittlern Entfernung d. Sonne von der Erde geſehen.	Scheinbarer Durchmeſſer aus dem Jupiter geſehen.	Wahrer Durchmeſſer in geogr. Meilen.	Gröſſen Verhältniſſe der Durchmeſſer zum Jupiter.	Gröſſen Verhältniſſe des körperl. Inhalts zum Jupiter.
Jupiter	49″, 00	3′13″,50	180°	19566	1, 0000	1
II. Trab.	1″, 15	0′ 4″,54	17′13″	465	0, 0238	$\frac{1}{74112}$
I. Trab.	1″, 40	0′5″,53	33′16″	564	0, 0288	$\frac{1}{41861}$
IV. Trab.	1″, 42	0′5″,60	7′32″	570	0, 0291	$\frac{1}{40410}$
III. Trab.	2″,04	0′8″,05	18′59″	818	0, 0418	$\frac{1}{13686}$

§. 230.

Nach dieſen Verhältniſſen ſind alſo die Jupiterstrabanten gegen ihren Hauptplaneten ungemein klein. Unſer Mond iſt nach ſeiner körperlichen Gröſſe nur 50mal kleiner, als ſein Hauptplanet; der gröſste 3te Jupiterstrabant hingegen 13686mal, und der kleinſte 2te vollends

lends 74512mal kleiner, als der Hauptplanet. Dagegen ſind aber auch die Geſchwindigkeiten, womit dieſe Weltkörper ſich um ihren Planeten bewegen, deſto gröſſer, und die gegenwärtigen Gröſſenverhältniſſe können unter andern auch in Rückſicht auf Dichtigkeit und Maſſe zu mancherley andern wichtigen Betrachtungen führen.

§. 231.

So manchen weitern wichtigen Aufſchluſs aber dieſe Beobachtungen und die mit Sicherheit daraus gefolgerten Gröſſenverhältniſſe in aller ſolcher Rückſicht vielleicht geben dürften; ſo lehrreich wird auch der Ueberblick, den ſie uns

II. über die Naturanlage dieſer vier ſubalternen Planeten

gewähren.

Pracht- und wundervoll iſt beydes, *Analogie und Mannichfaltigkeit*, die der unendliche Urheber der Natur, durchaus ſo weit das menſchliche Auge dringt, den groſſen, ſo wie den kleinſten Naturwerken ſeiner unendlich groſſen Schöpfung, durch ſeinen Wink zu geben gewuſst hat. Mit Enthuſiasmus auf beydes aufmerkſam zu machen, hielt ich ſchon in dem Iten Bande meiner aſtronomiſchen Beyträge,

träge, so wie in den Beobachtungen über die Fläche, Rotation und das Licht der Sonne, in den selenotopographischen und den neuerlich herausgekommenen aphroditographischen Fragmenten, für religiöse Pflicht, und desto angenehmer muss es mir auch hier seyn, solches durch neuere Beobachtungen anderer Art, ausser unserm Monde, auch bey den übrigen bekannten Nebenplaneten unsers Sonnengebietes nach so einleuchtenden Gründen gefühlvoll von neuem bestätigen zu können.

§. 232.

A) *Höchst merkwürdige Analogie* ist es unstreitig, dass das, was man nach der Theorie schon längst zu vermuthen Ursache hatte, und was auch wirklich schon von Hartsoeker in den Conjectures physiques, Amsterd. 1706 gemuthmasset wurde *, hier nach den vorliegenden Beobachtungen, durch wirkliche anschauliche Erfahrungen practisch gewiss ist. So wie der Mond der Erde immerfort nur eine und eben dieselbe Halbkugel seinem ihn mit sich fort führenden Hauptplaneten, der Erde zukehret, und sonach sich während eines

* S. Acta erudit. von 1707. p. 318.

eines monatlichen Umlaufes nur einmal um ſeine Axe drehet; gerade eben ſo verhält es ſich auch *mit den ſämmtlichen vier Jupitersmonden.* Auch ſie führet die ungeheure Jupitersmaſſe durch ihre weite Laufbahn um die Sonne mit ſich fort. Auch ſie bewegen ſich ſämmtlich gleich unſerm Monde, in unveränderlichen Zeiten und Abſtänden, nach unveränderlichen Bewegungsgeſetzen, um ihren groſſen Gebieter immerfort, kehren ihm immerhin nur eine und eben dieſelbe Halbkugel zu, und drehen ſich mithin auch ſämmtlich in jedem ſynodiſchen Umlaufe nur einmal um ihre Axen, ſo daſs gleich uns Erdbewohnern, auch die Jupitersbewohner immerfort nur eine und eben dieſelbe Halbfläche ihrer Mondkugeln, und nur die Bewohner dieſer dem Jupiter immerhin zugekehrten Hemiſphären ihren Hauptplaneten ſehen, die der entgegen geſetzten Seite hingegen auf dem 1ten Trabanten zum Theil Reiſen von mehr als 400, auf dem gröſsten 3ten aber zum Theil von mehr als 600 geographiſchen Meilen machen müſſen, um das groſſe Naturwerk ihres ſie mit ſich fortführenden Planeten zu ſehen

hen *. Jetzt ist das practisch durch mannichfache wirkliche Erfahrungen bewiesene unwidersprechliche Wahrheit, wovon die Beweise, die keiner Wiederholung bedürfen, in obigen Beobachtungen jedem anschaulich vor Augen liegen.

§. 233.

Unstreitig ist diese Wahrheit schon an sich sehr wichtig; durch folgende Betrachtung wird sie aber noch weit interessanter. Schon Joh. Domin. Cassini folgerte vor mehr als 100 Jahren aus seinen Beobachtungen, dass auch der 5te der fünf ältern bekannten Saturnstrabanten immerfort nur eine und eben dieselbe Halbkugel seinem Hauptplaneten zukehre, und mithin nur einmal während seines Umlaufes um seine Axe rotire, und Herr Doctor Herschel fand solches durch neuere ähnliche, aber bestimmtere Beobachtungen bestätiget Jetzt ist es mir nach sehr vielen und umständlichen, zwey Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtungen

* Bekanntlich erscheinet Jupiter auf dem 1ten Trabanten als eine pracht- und glanzvolle Kugel, die gegen 19° 2′ des Himmels einnimmt, und dürften also wohl solche Reisen dem dortigen Naturforscher die Mühe belohnen.

gen ein ſchätzbares Vergnügen vorläufig mit der vollkommenſten Gewiſsheit verſichern zu können, daſs ich ſolches nicht nur bey dem 5ten Trabanten, und zwar unter verſchiedenen, auch in anderer Rückſicht ſehr merkwürdigen Nebenumſtänden, als vollkommen gewiſs ebenfalls beſtätiget, *ſondern ein Gleiches auch bey den vier übrigen ältern, uns näher bekannten Saturnstrabanten, beſonders aber bey dem 1ten, 2ten und 3ten, mit gleicher unverkennbarer Gewiſsheit gefunden habe.* Auch alle fünf ältern Saturnstrabanten ſind zufälligen, veränderlichen und vergänglichen, aber lange fortdauernden atmoſphäriſchen Flecken unterworfen. Kann man ſie gleich nicht, ſo wie bey den Jupiterstrabanten, wirklich ſehen; ſo beweiſet doch ein völlig gleicher periodiſcher Lichtwechſel, deſſen Periode der Periode eines ſynodiſchen Umlaufes gleich iſt, ihr wirkliches Daſeyn mit gleicher unwiderſprechlicher Gewiſsheit. Auch dort hat die groſſe Natur ihre Haushaltung auf völlig ähnliche Art, als bey den Jupitersmonden angeleget, und ſo wie der 4te Jupiterstrabant ſeinen gröſsten periodiſchen Lichtglanz 2 und 3 Tage nach ſeiner Oppoſition hat, ſo haben ihn auch der 1te, 2te und

3te

3te Saturnstrabant * nach der Oppofition, vor und nach ihrer gröfsten öftlichen, der 5te hingegen in und nach feiner gröfsten weftlichen Ausweichung. *Auch diefe fämmtlichen Saturnsbegleiter kehren ihrem Planeten immerfort eine und eben diefelbe Halbkugel zu, und rotiren während eines fynodifchen Umlaufs einmal um ihre Axen*; fo dafs auch hier die Bewohner der vom Planeten abgekehrten Halbkugeln die ihm zugekehrte Halbfläche bereifen müffen, wenn fie das groffe Schaufpiel der Natur, die Saturnskugel und ihre beyden Ringe, in feiner wundervollen Pracht erblicken wollen **.

§. 234.

* Um kein Mifsverftändnifs zu veranlaffen und mich leichter und fafslicher ausdrücken zu können, habe ich bey allen meinen Saturnsbeobachtungen die Herfchelifche Ordnung der Trabanten beybehalten, nach welcher die 5 erften die älter bekannten, die von Herr Herfchel entdeckten beyden innerften aber der 6te und 7te find.

** Vom erften Trabanten gefehen, nimmt der fcheinbare Durchmeffer der Saturnskugel gegen 24° 54′, und der des äuffern Ringes nicht weniger als 54° 42′ am Himmel ein. Wie ungewöhnlich prachtvoll mithin diefer Anblick den Bewohnern der abgekehrten Halbkugeln der Trabanten feyn müffe, läfst fich leicht denken.

§. 234.

Sämmtliche uns näher bekannte begleitende Nebenplaneten unsers Sonnensystems kehren also unveränderlich immerfort nur eine und eben dieselbe Halbkugel ihren Hauptplaneten zu, und rotiren während eines Umlaufes einmal um ihre Axen. Und so findet denn Herr Hofrath Lichtenberg seine darüber geäusserten sinnreichen Gedanken * schon jetzt durch wirkliche neuere reichhaltigere Beobachtungen bestätiget: denn schon jetzt ist es bis zu einleuchtender Gewisheit dringend wahrscheinlich und hat wohl keinen weitern Zweifel, dafs es sich mit den übrigen vom Herrn Dr. Herschel neuerlich entdeckten Saturns - Trabanten und den Trabanten des Georgsplaneten gerade eben so verhalten dürfte.

Ohne physischen Grund ist aber nichts in der grossen Natur. Unstreitig gewifs ist es also auch, dafs bey der durch wirkliche Erfahrungen practisch bewiesenen Allgemeinheit des Rotationsgesetzes der sämmtlichen uns näher bekannten Subalternplaneten unserer Erde, Jupiters und Saturns, eine allgemeine physische Kraft zum Grunde liegen müsse, wodurch alle Trabanten so und nicht anders um ihre Haupt-plane-

* Götting. Taschenbuch für 1798. S. 174.

planeten geführet werden. Was das für eine Naturkraft ist, wissen wir bis jetzt zwar noch nicht, aber unstreitig sind schon jetzt die Beobachtungen für ihre Entdeckung zu einer grössern Reife gediehen. Wahrscheinlich, (fast möchte ich sagen ohne allen Zweifel) lieget der Grund in der anziehenden Kraft selbst, in der verhältlich geringen Entfernung der Trabanten von dem anziehenden Körper *, worin die anziehende Kraft viel stärker wirket und einer wirbelnden Rotation eben so widerstrebet, wie der Faden einer daran befestigten umschwingenden Kugel dem Mittelpuncte des Umschwunges immer eine und eben dieselbe Halbkugel zugekehret hält, und in einer relativen Natureigenschaft der anziehenden und angezogen werdenden Masse gegen einander, nach welcher bey der Trabanten Bildung diejenigen Massentheile, welche vor den übrigen mehr angezogen wurden, sich dem anziehenden Hauptplaneten *näher*, in die ihm zugekehrte Halbkugel zusammen drängten, so dass sie

* Der Abstand des uns bekannten, von seinem Planeten am weitesten entfernten 5ten Saturnstrabanten beträget 470510 geogr. Meilen, statt dass der Abstand des der Sonne nächsten Planeten Mercur 8079300 Meilen, mithin 17mal so viel beträget.

ſie eben deswegen auch immerfort mehr angezogen werden, und die abgekehrte Halbkugel in ihrer abgekehrten Lage erhalten müſſen; wie ſolches z. B. die anziehende Kraft eines Magnets faſslich macht, die auf ähnliche Art und je näher deſto ſtärker wirket und den angezogenen Körper in ſeiner Lage erhält. Vielleicht laſſen ſich aber auch noch mathematiſche Verhältniſſe dafür finden.

Wenigſtens ſcheint Newtons Theorie von der Rotation unſers Mondes, die ich erſt in der Folge mit dieſen Gedanken verglich, ihnen nicht entgegen, ſondern vielmehr ſehr analog zu ſeyn. Newton fand nämlich, daſs durch die anziehende Kraft der Erde gegen den Mond, der gegen die Erde gerichtete Monddurchmeſſer der längſte ſeyn müſſe, weil die anziehende Kraft der Erde auf diejenigen Theile des Mondes am ſtärkſten wirke, welche der Erde die nächſten ſind; und daſs, vorausgeſetzt der Mond ſey weich oder flüſſig geweſen, dieſer gröſste Durchmeſſer um 186 Fuſs die Durchmeſſer übertreffen müſſe, welche auf unſere Geſichtslinie ſenkrecht gerichtet wären. Woraus er dann weiter folgerte, daſs der gröſste Durchmeſſer immerfort beyläufig gegen uns gerichtet ſeyn müſſe. Der Mond, ſagt er, kann

in

in keiner andern Lage bleiben, er kömmt vielmehr immer zu dieser durch Oscillationen zurück, die aber der geringen Kraft wegen sehr langsam vor sich gehen müssen. — Daraus erhellet also, dass der Mondäquator nach dem Durchmesser, welcher gegen die Erde gerichtet ist, verlängert seyn müsse: zugleich muss aber auch die Rotation des Mondes die Kugel von Norden nach Süden dergestalt abplatten, dass sie ein den Polen und elliptischen Meridianen nach abgeplattetes Sphäroid seyn muss; so dass im Monde die Meridiane, der Aequator und die Parallelen Ellipsen bilden müssen, und der Mondkörper gleichsam wie ein Ey gestaltet seyn müsse, das man, unbeschadet seiner länglichen Gestalt, an den Seiten abgeplattet hätte *.

Nach der erwiesenen Allgemeinheit des Rotationsgesetzes aller bekannten Trabanten, läst sich alles das auch mit obigen Gedanken verbinden, und ohne Zweifel kann und wird das zu manchen andern Betrachtungen Anlass geben.

§. 235.

So auffallend aber hiebey die *Analogie* in der natürlichen Anordnung aller begleitenden Nebenplaneten ist, und so wichtig die neuen Auf-

* Astron. de M. de la Lande §. 3301 - 3306.

Aufschlüsse sind, welche diese Beobachtungen über das unmittelbar daraus folgende und bewiesene allgemeine Rotationsgesetz aller Trabanten bey weiterm Nachdenken geben können, und auch gewiss geben werden: so merkwürdig und lehrreich ist auch

B) die *Mannigfaltigkeit*, die auch hier in der natürlichen Anordnung der Schöpfungswerke deutlich in die Augen fällt, wenn der Naturbau der Jupiterstrabanten mit der gar sehr davon abweichenden Anordnung unsers eigenen Trabanten, des Mondes, verglichen wird.

Allerdings scheint es zwar viel gewaget zu seyn, wenn man die natürliche Beschaffenheit so entfernter und dabey verhältlich so kleiner Weltkörper mit Sicherheit beurtheilen will, die so mancher mit schwachen Fernröhren versehener Liebhaber und Beobachter blos recht deutlich als Lichtpuncte zu sehen und ihre Umläufe zu beobachten wünschet; allein, wie mich dünket, liegen die data zu einer solchen Beurtheilung im Allgemeinen, in den hier erzählten und erläuterten Beobachtungen selbst deutlich genug vor Augen.

§. 236.

§. 236.

Das was zunächst unmittelbar aus diesen Beobachtungen mit völliger Ueberzeugung folget, ist

1) *die natürliche Beschaffenheit der Atmosphären der Jupiterstrabanten.*

Es bedarf keiner Wiederholung, daſs die dunkeln Flecken, welche man von Zeit zu Zeit in allen diesen Trabanten vor der Scheibe erblicket, weiter nichts als zufällige, veränderliche und vergängliche, atmosphärische Erscheinungen, oder zufällige Modificationen ihrer Atmosphären sind, die sich über beträchtlich grosse Striche ihrer festen Kugelfläche erstrecken. Die unerschütterliche Wahrheit dieses Satzes ist in den Erläuterungen obiger Beobachtungen selbst bis zum Ueberflusse erwiesen. Oft entstehen in wenig Tagen über der Oberfläche dieser Trabanten so viele und so groſse dunkle Flecken, daſs sie den gröſsten Theil der unserm Auge zugekehrten Halbkugel verfinstern, und eben so geschwind vergehen sie auch wieder. Ich darf mich hiebey nur auf den grossen dunkeln Flecken des 1ten Trabanten vom 10ten Sept. 1797 (§. 197 - 199) beziehen, wodurch diesem Trabanten der gröſste Theil seines Lichtes so sehr entzogen wurde, daſs er in so starken Instrumenten noch fast ganz unsichtbar war, als er

ſchon Jupitersdurchmeſſer vom Rande abſtand; auf die faſt totale Verfinſterung des 2ten Trabanten durch einen ſolchen Flecken vom 16ten Jan. 1797; (§. 96 bis 101) welche Flecken ſich eben ſo geſchwind wieder auflöſeten, als ſie entſtanden waren; und auf die vielen ähnlichen Beobachtungen des 4ten Trabanten. Groſſe immerfort abwechſelnde Revolutionen der feſten Oberfläche der Kugeln ſelbſt laſſen ſich unter ſo groſſen Erſcheinungen ſchlechterdings nicht, und eben ſo auch keine abwechſelnden Ebben und Fluthen einer flüſſigen Oberfläche denken, weil dafür dieſe Phänomene viel zu irregulär und groſs ſind. So läſst es ſich z. B. nach den von mir bewerkſtelligten Meſſungen dieſer Trabantenflecken berechnen, daſs ſich der am 9ten Nov. 1796 (§. 19) im 4ten Trabanten beobachtete Flecken über einen Flächenſtrich von wenigſtens 298 geographiſchen Meilen erſtreckte. Unſtreitig ſind das vielmehr eben ſo groſse Meteore, als wenn über unſerer Erde der Himmel in kurzer Zeit von Paris bis nach Petersburg bedeckt wird, und ſich auch eben ſo geſchwind und über einem ſo groſſen Flächenſtriche wieder aufheitert.

§. 237.

So groſſe augenfällige Meteore, die uns hier die Natur in ſo weiter Entfernung ſo deutlich

lich zu weiterer Forschung aufstellt, müssen uns nothwendig zu weitern Betrachtungen und Folgerungen führen.

Ohne weitern Beweis berechtigen sie uns zu der sichern Folgerung, *dass alle vier Trabanten in starke, dichte, oft mit modificirten, gedrängteren, flüssigen Theilen geschwängerte Dunstkreise gehüllet seyn müssen*, weil sich ohne eine solche natürliche Beschaffenheit ihrer Atmosphären, so grosse atmosphärische Veränderungen nicht denken lassen, die doch wirklich mit anschaulicher Gewissheit entstehen und wieder vergehen.

Diese Natureigenschaft müssen alle vier Trabanten gemein haben. *Ihre Dunstkreise müssen wenigstens von ähnlicher Dichtigkeit, als der ihres Hauptplaneten seyn.* Ziehet man zwischen beyden eine Parallele; so dienet die Beschaffenheit der Jupitersatmosphäre selbst zum Beweise und zur weitern Erläuterung dieses Satzes.

Mit der Jupitersatmosphäre hat es ein sehr ähnliches, wenn gleich aus andern physischen Gründen kein völlig gleiches Verhältniss. Verhältlich sind ihre abwechselnden Modificationen eben so stark, und wenn sie gleich durch andere Kräfte merklich anders bewirket werden, so geschiehet es doch auf völlig ähnliche Art.

Dafür enthalten ſo wohl die ältern, ſehr umſtändlich im 1ten Bande meiner Beyträge von S. 1. bis 137 befindlichen, als die in dem gegenwärtigen 2ten Bande mit vorgelegten neuern Beobachtungen die deutlichſten Beweiſe. Werden daüber die Beobachtungen ununterbrochen mit Sorgfalt und gehöriger Umſicht fortgeſetzt, ſo erhält der Beobachter zuletzt die vollkommenſte, nur immer denkbare Ueberzeugung, daſs es nicht anders ſeyn kann, ſondern ſchlechterdings ſo ſeyn muſs. In beyderley Weltkörpern, Jupiter und ſeinen Nebenplaneten, wirket die Natur die atmoſphäriſchen Veränderungen völlig analogiſch, wenn auch gleich die Erſcheinungen merklich verſchieden in die Augen fallen. Nach den vorgelegten Beobachtungen verändert ſich die Jupitersatmoſphäre über ganzen Zonen oft innerhalb mehrern Stunden ſo merklich, daſs beſonders bey beyden Polarzonen bald die eine, bald die andere, bald aber auch beyde matt gräulich erſcheinen, bald nachher aber ſich wieder aufheitern. Auch in der Jupitersatmoſphäre entſtehen oft, und vergehen auch wieder eben ſo oft, verwaſchene dunkle Flecken, die eben ſo dunkel, als die Trabantenflecken ſind, und deutlich genug zeigen, daſs ſie eine ähnliche atmoſphäriſche Beſchaffenheit und Entſtehungsart haben. Frey-

lich

lich ſind jene des Jupiters gegen dieſe ſeiner Trabanten, nach dem Verhältniſs ihrer und der Weltkörper Durchmeſſer, nur ſehr klein, weil jener Durchmeſſer oft nicht über $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ des Jupitersdurchmeſſers beträget, ſtatt daſs dieſe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{7}$ des Trabantendurchmeſſers, und bisweilen noch darüber austragen; allein das kann auch wirklich nicht anders ſeyn.

§. 238.

Auſſer dem, daſs wir in den Trabanten wahrſcheinlich mehrere von einander getrennte, oder auch vielleicht zuſammenhängende kleine dunkle Flecken, nach ihren für uns zu kleinen ſcheinbaren Durchmeſſern nicht unterſcheiden können, ſondern das ganze Fleckengemiſch als *einen einzigen* dunkeln Flecken ſehen, ſind dafür noch andere einleuchtende phyſiſche Gründe vorhanden.

Unſtreitig hat

a) der ſchnelle Rotationsſchwung des Jupiters auf die von den Trabantenflecken abweichende Richtung und Ausbildung ſeiner Flecken den wichtigſten Einfluſs: denn ſtatt daſs ein Punct des Aequators des 1ten Trabanten, der doch unter den Trabanten die kürzeſte Rotationsperiode hat, in einer Zeitſecunde ſich nur um $\frac{1}{1000}$ einer geogr. Meile oder 41 Toiſen fortdrehet, drehet ſich ein Punct des Jupiters-

 äqua-

äquators um 1, 7 geographiſche Meilen oder 6479 Toiſen fort. Sein Rotationsſchwung iſt alſo 170 *mal* ſo ſchnell. In dieſer Heftigkeit ſeines Rotationsſchwunges lieget, wie ich es in dem 1ten Bande meiner Beyträge ſehr umſtändlich erläutert habe, der Grund, warum alle Streifen dem Aequator parallel liegen müſſen, und warum ein regulärer atmoſphäriſcher Zug oder Wind, ſo wie es auch meine Beobachtungen wirklich angezeiget haben, vorhanden ſeyn muſs. Zugleich lieget aber auch hierin die phyſiſche Urſache, warum ſich ſolche Fleckengruppen, wie in den Trabanten, in der Jupitersatmoſphäre nicht wohl bilden können, und warum einzelne gedrängtere dunklere Flecken nicht lange dauern können, ſondern ſich in parallel liegende Streifen verwandeln müſſen.

b) Ueberdenket man ferner die Wirkungen, welche der Mond auf die flüſſigen Theile unſerer Erdfläche und Atmoſphäre hat; ſo hat es wohl keinen Zweifel, daſs die vier Jupiterstrabanten um ſo mehr ähnlich ſtarke Wirkungen auf ihren Hauptplaneten haben dürften, da ihr Umlauf ſo viel geſchwinder, und der Wechſel in ihren verſchiedenen Lagen viel mannichfacher iſt. Vergleichet man aber dagegen auch nach obiger Tafel, (§. 229) die

die ungeheure körperliche Gröſſe des Jupiters gegen die ſehr geringe ſeiner ſämmtlichen Trabanten; ſo wird es einleuchtend, daſs ſeine Wirkungen auf die Atmoſphären ſeiner Trabanten beſonders ſtark, und die Modificationen ihrer ebenfalls dichten oder ſtarken Atmoſphären deſto gröſſer ſeyn müſſen. Auch iſt es möglich, daſs durch ſie die atmoſphäriſchen Dünſte mehr nach der vom Jupiter abgekehrten Halbkugel gedränget werden, ſo daſs über dieſer, als worin wir nur die Flecken zu erkennen vermögend ſind, dergleichen atmoſphäriſche Flecken leichter, und in gedrängterer Menge entſtehen und wieder vergehen können.

Ueberhin können aber auch

c) unter Vorausſetzung eines dafür geſchickten, empfänglichen, körperlichen, uns unbekannten Stoffs der Jupiterstrabanten, die Wirkungen des Sonnenlichtes, der groſſen Entfernung ungeachtet, dort eben ſo ſtark, als auf unſerer Erde ſeyn; und es kann daneben der Umſtand, daſs ſich beſonders die beyden innerſten Trabanten in verhältlich ſo kurzer Zeit und mit ſo groſſer Heftigkeit um ihren Hauptplaneten bewegen, ſo wenig auch der Neigungswinkel ihrer Axen und Bahnen an ſich etwas beytragen mag, dennoch bey

den physischen Einflüssen ihres mächtigen Gebieters, vorzüglich grosse atmosphärische *irreguläre* Eräugnisse wirken, die mit gewissen Puncten der Bahnen nicht immer ein gleich richtiges Verhältniss haben; wie solches die vorliegenden Beobachtungen so mancher zufälligen, in dem periodischen Lichtwechsel wahrgenommenen Irregularitäten ebenfalls ergeben. Besonders deutlich scheint dieses daraus zu erhellen, dass der 4te Trabant, welcher die längste Umlaufs- und Rotationsperiode hat, auch gerade derjenige ist, dessen periodischer Lichtwechsel nur selten und gewöhnlich gar nicht dergleichen Irregularitäten unterworfen ist, und dass hingegen der 1te und 2te, welche die kürzeste Umlaufs- und Rotationsperiode haben, gerade diejenigen sind, deren periodischer Lichtwechsel den meisten Irregularitäten ausgesetzt ist.

§. 239.

Nach diesen Bemerkungen lassen sich wenigstens die Erscheinungen und Beobachtungen der Trabantenflecken durchaus fasslich erklären. So wie sich ganze Zonen des Jupiters in geringer Zeit merkwürdig verändern können, und so wie z. B. nach §. 123. ein ganzer dunkler atmosphärischer Streifen innerhalb

zwey Tagen verſchwinden, und dagegen drey neue entſtehen, und bald darauf wieder vergehen konnten; ſo kann es in den Atmoſphären der Trabanten noch mehr der Fall ſeyn. Dreheten ſich dieſe mit gleich groſſer Geſchwindigkeit und Heftigkeit als Jupiter um ihre Axen; ſo würden ſich aus ihren dunkeln Fleckengruppen auch eben ſolche dem Aequator parallele dunkle Streifen bilden und abſondern. Da das aber nicht iſt, ſo entſtehen dagegen gedrängtere, nicht zertheilte, dunklere, atmoſphäriſche Flecken, die eben deswegen durch ſtarke Inſtrumente kenntlich werden, und zwar nachdem das Clima eines gewiſſen Flächenſtrichs unter den übrigen angeführten Umſtänden für dergleichen atmoſphäriſche Erzeugungen geſchickt iſt, in gröſſerer oder geringerer Menge.

Beyderley Phänomene, Jupitersſtreifen und Trabantenflecken ſind von einerley atmoſphäriſcher Natur, und beyde können ſelbſt für das Studium unſerer eigenen Erdatmoſphäre mit der Zeit inſtructiv werden: denn noch ſind wir weit entfernt, daſs wir dieſe *im Allgemeinen und Ganzen* durch wirkliche Beobachtungen eben ſo gut, als die Atmoſphären Jupiters, ſeiner Begleiter und der übrigen uns näher bekannten Planeten beurtheilen könnten. Wir können ihr Verhalten und ihre Veränderungen nicht eben

so im Grossen aus der Ferne mit bewaffneten Augen selbst übersehen, sondern nur durch *gleichzeitige* meteorologische Beobachtungen mehrerer entlegener Länder kennen lernen, woran es aber noch sehr fehlt. Regulirte fortdauernde *meteorologische* Zeitungen; könnten, statt so mancher überflüssigen politischen, hierunter den vorzüglichsten Nutzen leisten.

§. 240.

Dass man übrigens von der natürlichen Beschaffenheit der Atmosphäre eines Weltkörpers mit eben so vieler Wahrscheinlichkeit auch

2) *auf die natürliche Anordnung des festen Körpers selbst*, als umgekehrt von dieser auf die Beschaffenheit seines Dunstkreises im Allgemeinen schliessen könne, bedarf keiner Wiederholung, da solches schon in dem 1ten Bande meiner Beyträge und in den Beobachtungen über die Oberfläche, Rotation und das Licht der Sonne, besonders aber in den selenotopographischen und aphroditographischen Fragmenten umständlich erläutert ist.

Eben das findet nun auch hier bey den Jupiterstrabanten Statt. Eben daraus, dass ihr Hauptplanet mit einem vorzüglich starken Dunstkreise umgeben, und dass dieser so gar heftigen, verschieden geschwinden, dem Aequator gewöhnlich parallelen Luftzügen, und mancherley abwech-

wechselnden zufälligen Modificationen unterworfen ist, die sich in abwechselnden, vergänglichen, atmosphärischen Flecken und Fleckenstrichen deutlich genug zeigen, läfst sich bey diesem Planeten auf ähnliche Art, als bey dem Saturn und Mars, auf eine Oberfläche des Körpers selbst schliessen, die von dem Naturbaue unsers Mondes sehr verschieden, für eine so starke Atmosphäre eine natürliche Anlage erhalten hat. Dafs aber seine ihn begleitenden Subalternplaneten mit ähnlichen, wenigstens gleich starken Atmosphären umgeben sind, ist aus der Zufälligkeit ihres Lichtwechsels und ihrer grossen Fleckengruppen erwiesen; und so findet denn auch bey diesen eine gleiche Folgerung ihre Anwendung. Auch ihre Oberflächen müssen von der Natur so angeordnet seyn, dafs sie den physischen Grund von so starken Atmosphären enthalten. Unser Mond hat eine ungemein feine heitere Atmosphäre, welche nach meinen neuern Beobachtungen nur auf eine senkrechte Höhe von 226 Toisen das Licht der Sonne für uns kennbar zu reflectiren fähig ist. Seine Oberfläche kann also keinen Ocean noch grosse Flüsse haben, welche seine Atmosphäre mit vielen Dünsten schwängern würden; und gerade so und nicht anders ergeben es auch wirklich die Beobachtungen. Unsere Erde hingegen hat einen starken feuchten Dunstkreis, der ihre Oberfläche

mit dichten Nebelſchichten abwechſelnd über beträchtlich groſſen Flächenſtrichen deckt. Ihre Oberfläche muſs alſo für eine ſo dunſtreiche Atmoſphäre viel flüſſige Maſſe enthalten, die ſowohl ihr Niederſchlag, als Stoff iſt, und gerade ſo liegt uns die Erdfläche mit ihren groſſen Meeren und Flüſſen vor Augen.

Aus ähnlichen atmoſphäriſchen Erſcheinungen kann man alſo auch bey den Jupiterstrabanten und ihrem Hauptplaneten, auf eine *ähnliche* natürliche Beſchaffenheit ſchlieſſen. Auch ihre Oberflächen müſſen für ähnlich ſtarke Dunſtſphären viel flüſſige Maſſe enthalten; ſo verſchieden auch dieſe von der unſerigen, und ſo verſchieden auch ihre Behälter dort von der Natur angeordnet ſeyn dürften.

Wenigſtens ſcheint dieſes Ideal den Beobachtungen ſelbſt, ſo wie der Bewohnbarkeit, Analogie und Mannichfaltigkeit der groſsen Schöpfungswerke, vollkommen angemeſſen zu ſeyn, und uns neuen reichhaltigen Stoff zu geben, auch hier die Allmacht in der Anordnung des Weltgebäudes zu bewundern.

Druckverbesserungen.

I. *Der Fragmente.* Seite 1 Zeile 8 Lies: Reitz statt Reiz. S. 47. 19, L. östliche Lage st. westliche. S. 48. 2, L. Zeitdauer von 505″,5 einen etc. st. 505″,5 von einen etc. S. 77. 6, L. auffallenden Lichtwechsel, und etc. st. auffallenden, und etc. S. 83. 8, L. weggehen st. weggehen? S. 140. Fig. 11 sollte h über dem mittelsten, und i über dem äusserſten, westlichsten Lichtpuncte stehen. S. 160. 12, L. Er musste vielmehr st. es müsste etc. S. 162. 8, L. 0″,50 Raum st. 0,50. S. 165. 20, L. und am Rande st. und dem Rande. S. 178. 2, L. um den 4ten Theil st. und den etc. S. 178. 16, L. der ganzen Vorübergangslinie stimmt st. der ganzen Vorübergangslinie. S. 190. 21, L. Halbkugel b, c, a, st. b, c, d. S. 191. 1, L. das Stück a, f, g, st. a, f, c. S. 200. 25, L. und zwar noch nicht völlig etc st. doch zwar noch etc. S. 207. 17, L. bey nachmahliger st. bey nochmahliger. S. 251. 6, L. mit dem stärkern 27füssigen st. 7füssigen. S. 260. 17, L. beyläufig w. Z. st. w. Z. beyläufig. S. 263. 2 und 10, L. S x 236″ st. S x 256″. S. 264. 7, L. als 236″ st. als 256″. S. 275. 17, L. gehüllt seyn st. gehüllt sey. S. 317. 7, L. des Trabanten st. der Trabanten. S. 366. 21. L. gerade st. grade. S. 368. 25, L. in den Puncten st. in dem etc. S. 378. 24 L. und das war st. und war. S. 393. 9 L. nur $\frac{1}{8}$ grösser st. nur 1 grösser. S. 414. 1 L. schon $\frac{1}{3}$ Jupitersdurchmesser statt schon Jupitersdurchmesser.

II.

II. *Der Miſcellen* S. 4. 16, L. als $\frac{1}{10}$ ſt. als $\frac{1}{01}$. Daſelbſt L. bey der Vorrichtung ſt. Verrichtung. S. 7. 33, L. nach 11 Uhr, da etc. ſt. nach 11 Uhr da etc. S. 20. 3, L. die Atmoſphären ſt. die Atmoſphäre. S. 23. 17, L. Stern: denn mehrmahls ſt. Stern: mehrmahls. S. 25. 14, L. Hiernach kam ſt. Hierauf kam. S. 25. 26, L. bis auf 4″,2 Zeit ſt. bis auf 3″,2 Zeit. S. 29. 29. L. Höhe von fünf, zehen und etc. ſt. Höhe von fünfzehen etc. S. 30. 5, mit dem Cometenkerne ſt. mit den Cometenkern. S. 30. 28, L. noch ſo kleinen Cometen, ſt. noch kleinen Cometen. S. 34. 26. L. durch ſeine dichteren ſt. durch ſeine dichtere. S. 34. 25 L. die atmoſphäriſchen Dämpfe ſt. die atmoſphäriſche etc. S. 38. 33, L. hätte nach den etc. ſt. hätte, nach den. S. 38. 42, L. die Hoffnung ſt. die Hofnung. S. 58. 4, L. und an dem ich etc. ſt. an dem ich. S. 66. 25, L. anſcheinend nenne, ſt. anſcheinend nennen.

Tab. I

Fig. 1

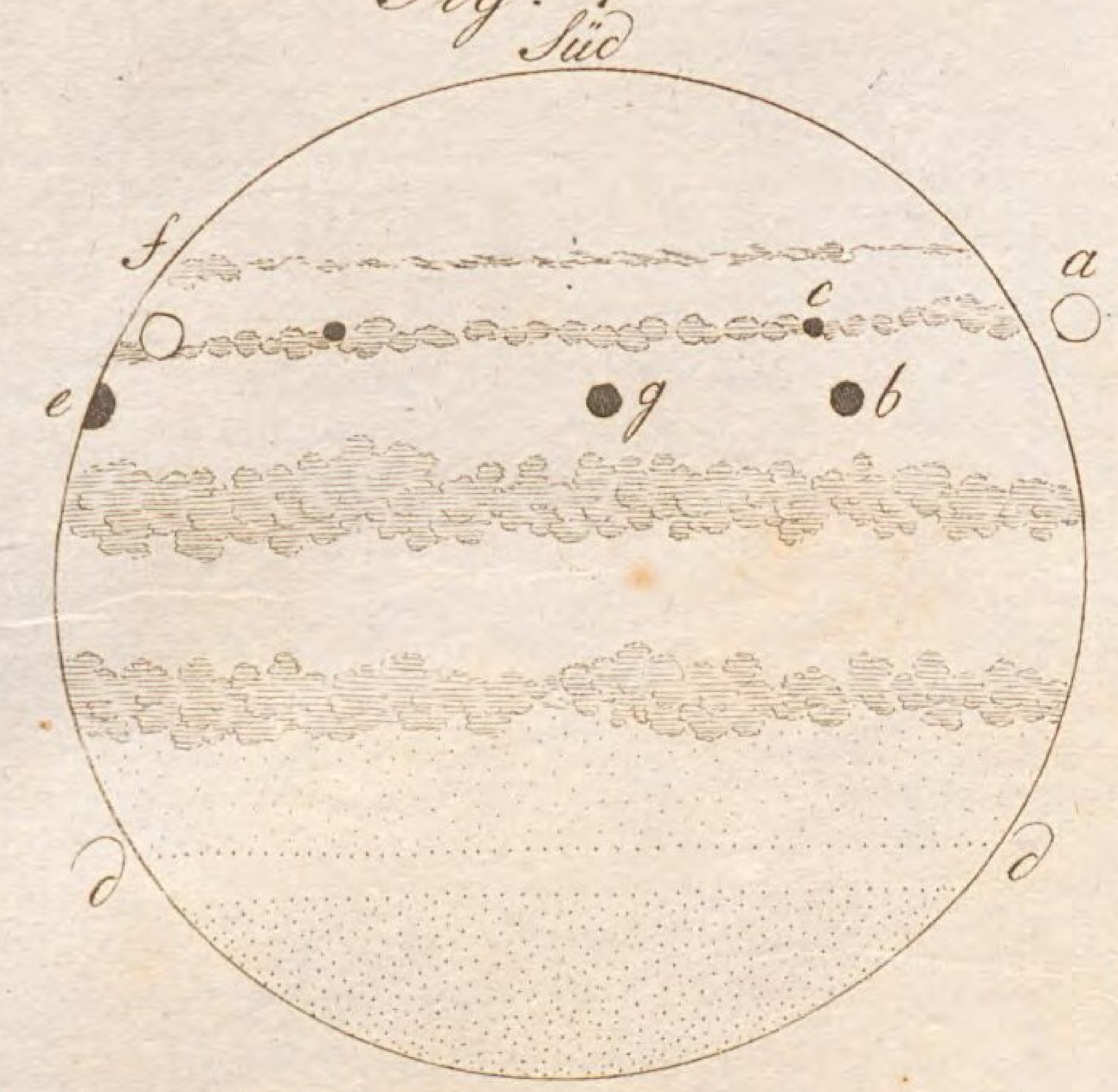


Fig. 2

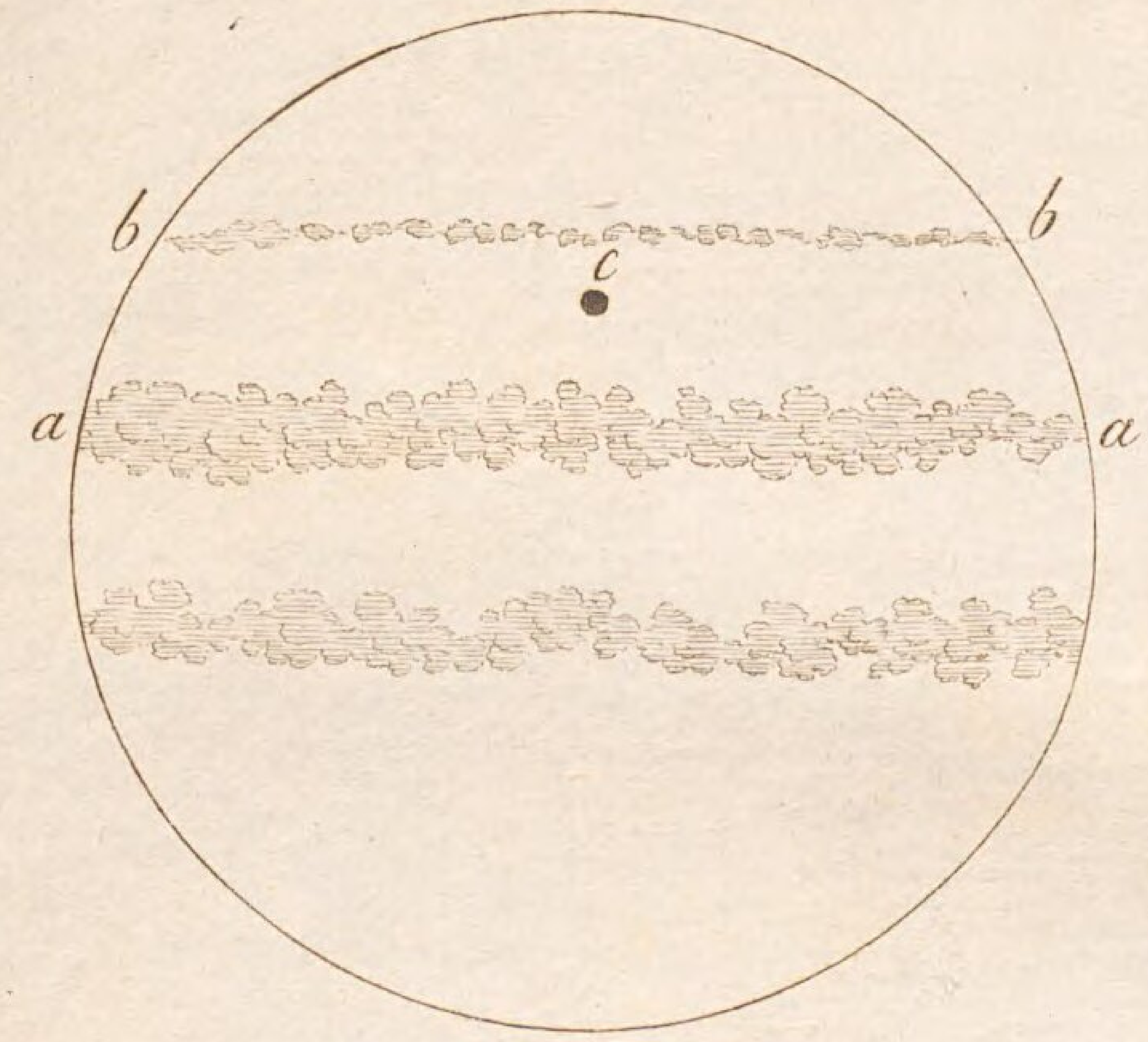


Fig. 6

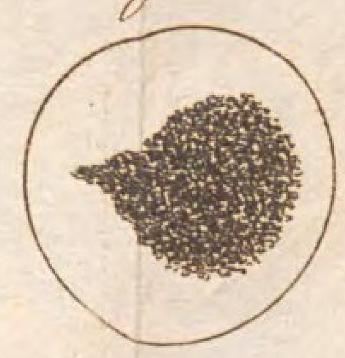


Fig. 3

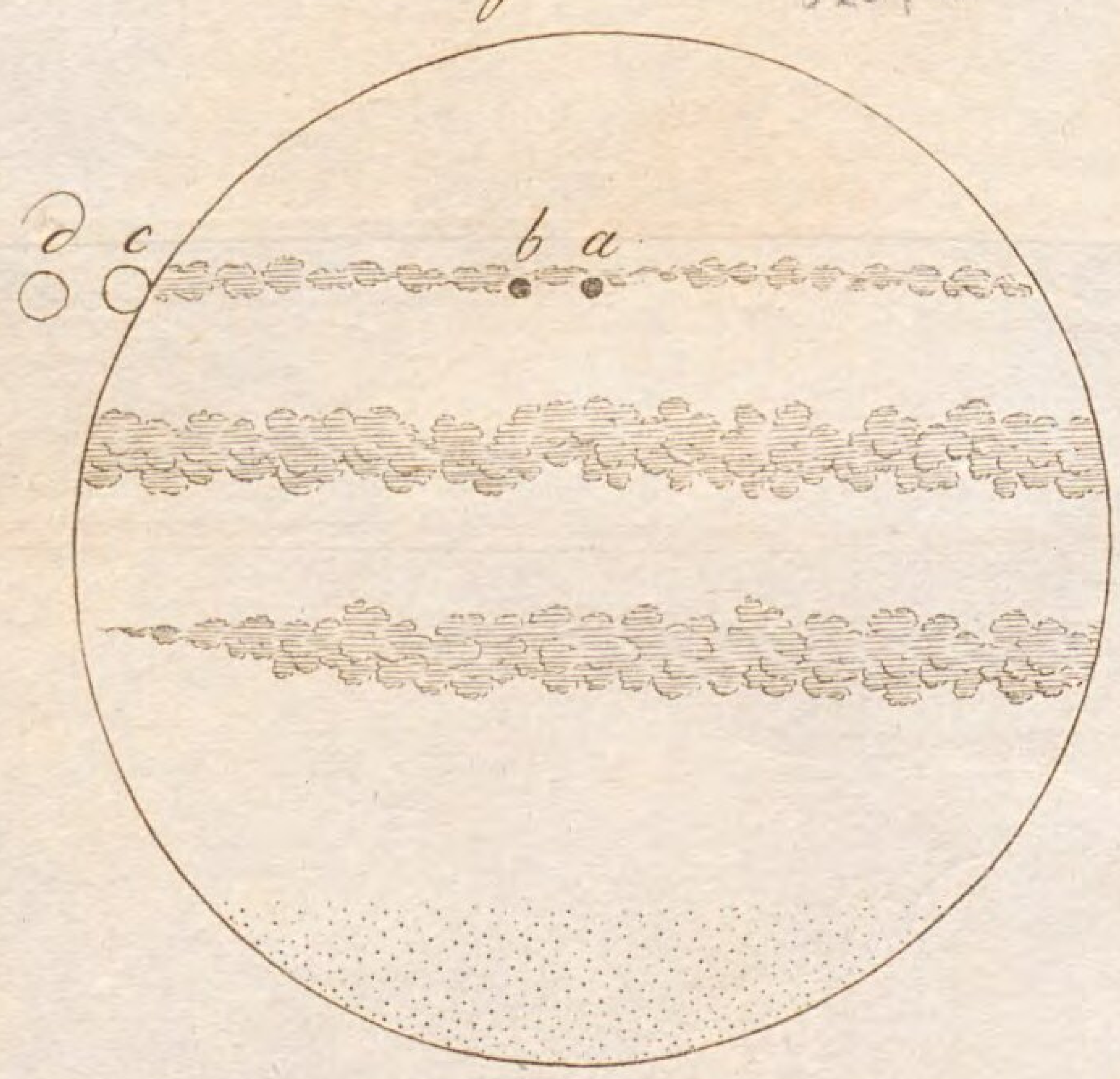


Fig. 4

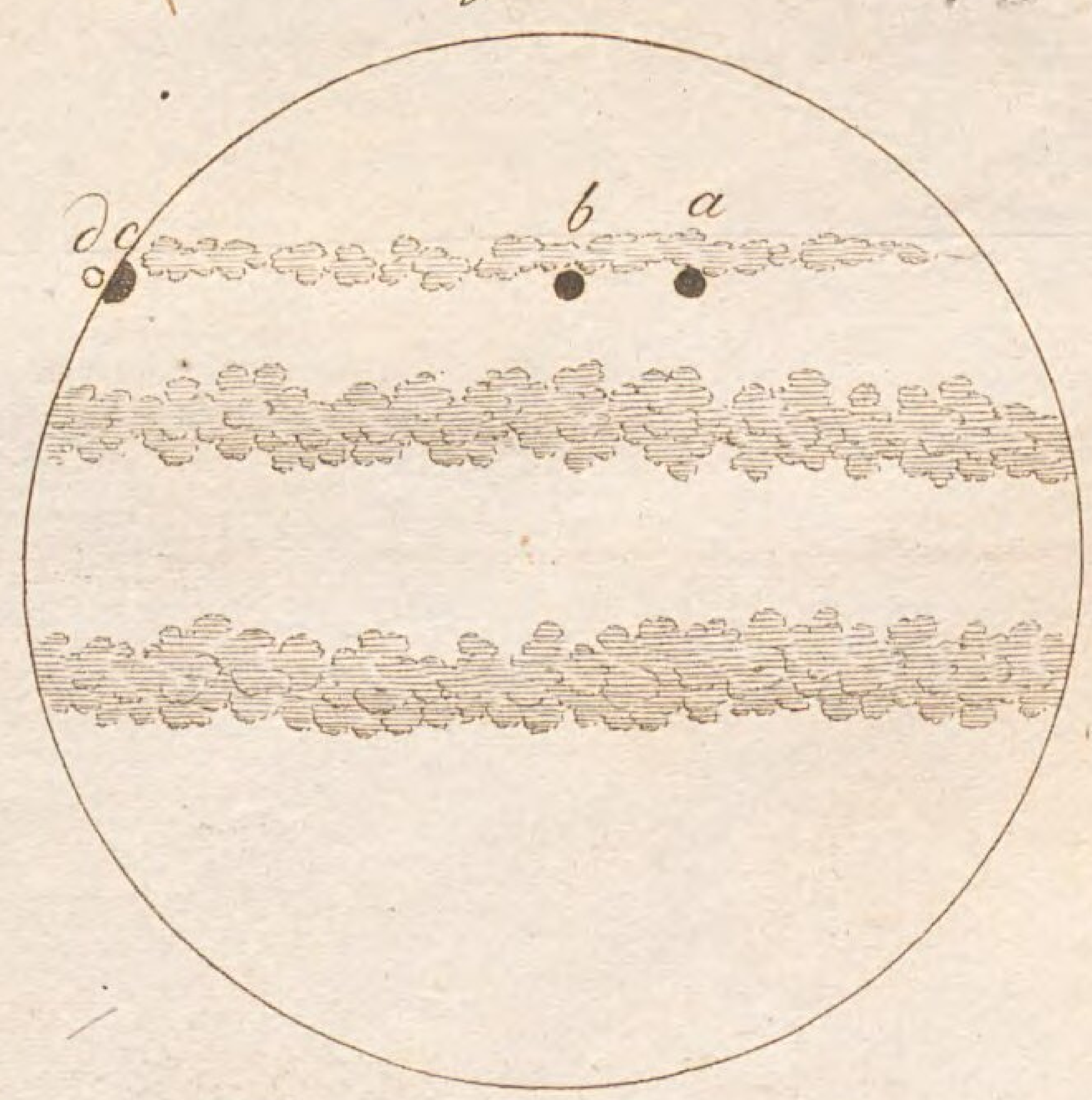


Fig. 7

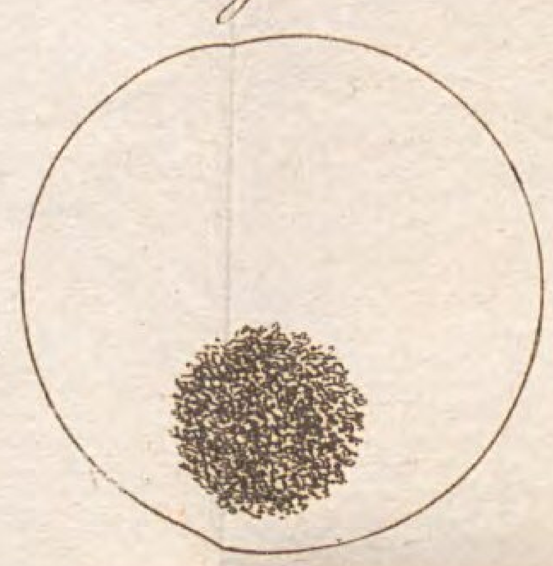
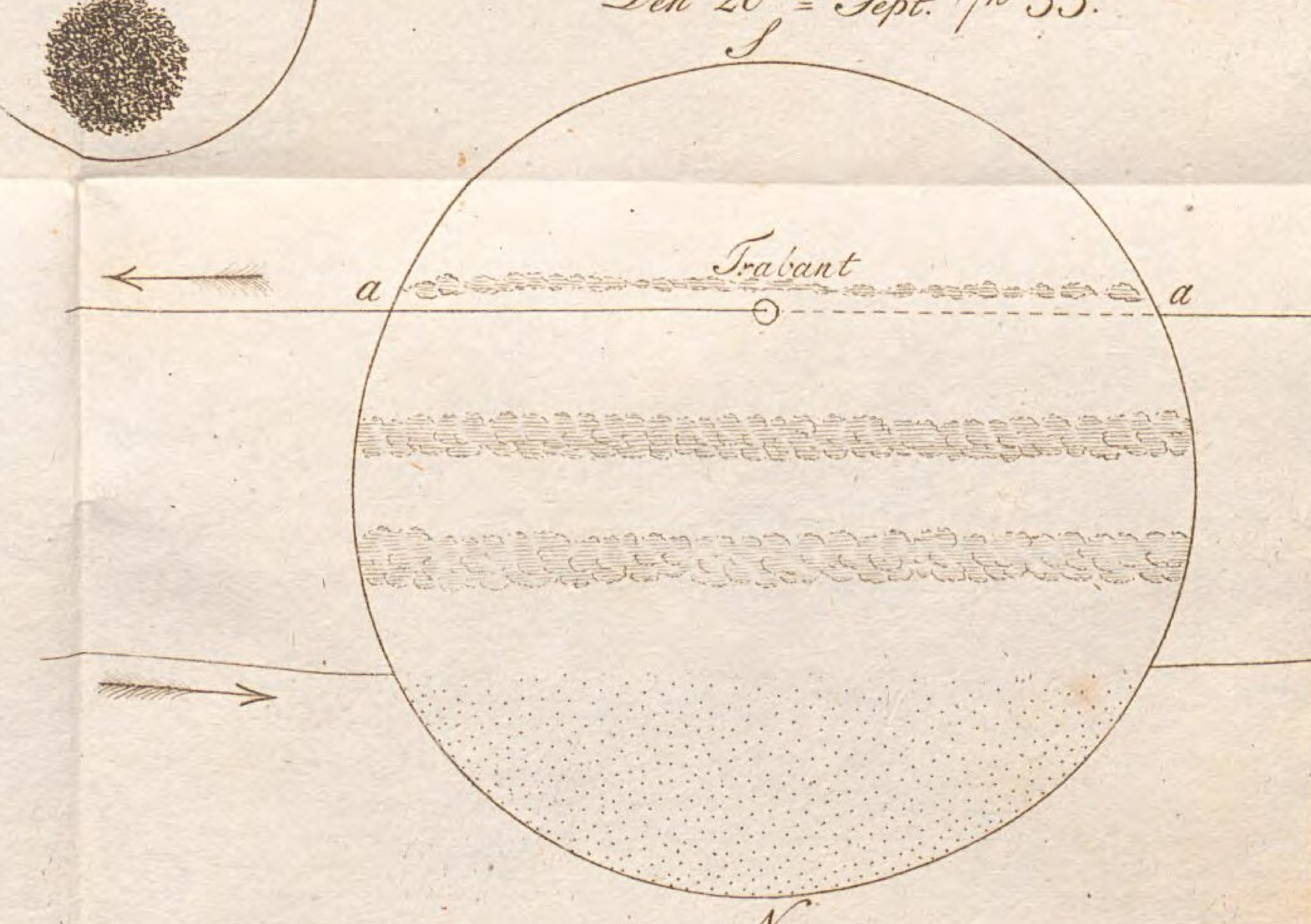


Fig. 8

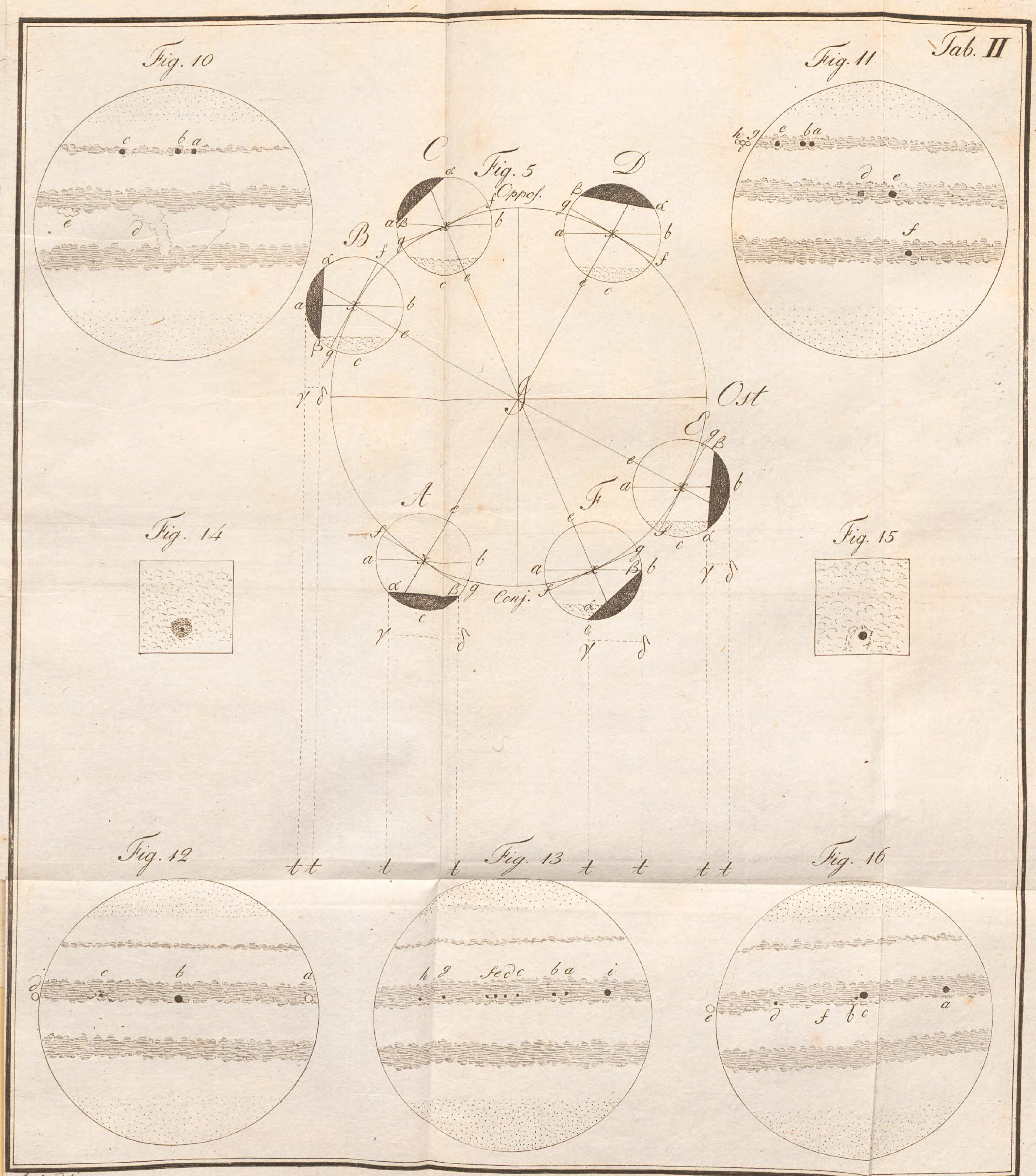


Fig. 9

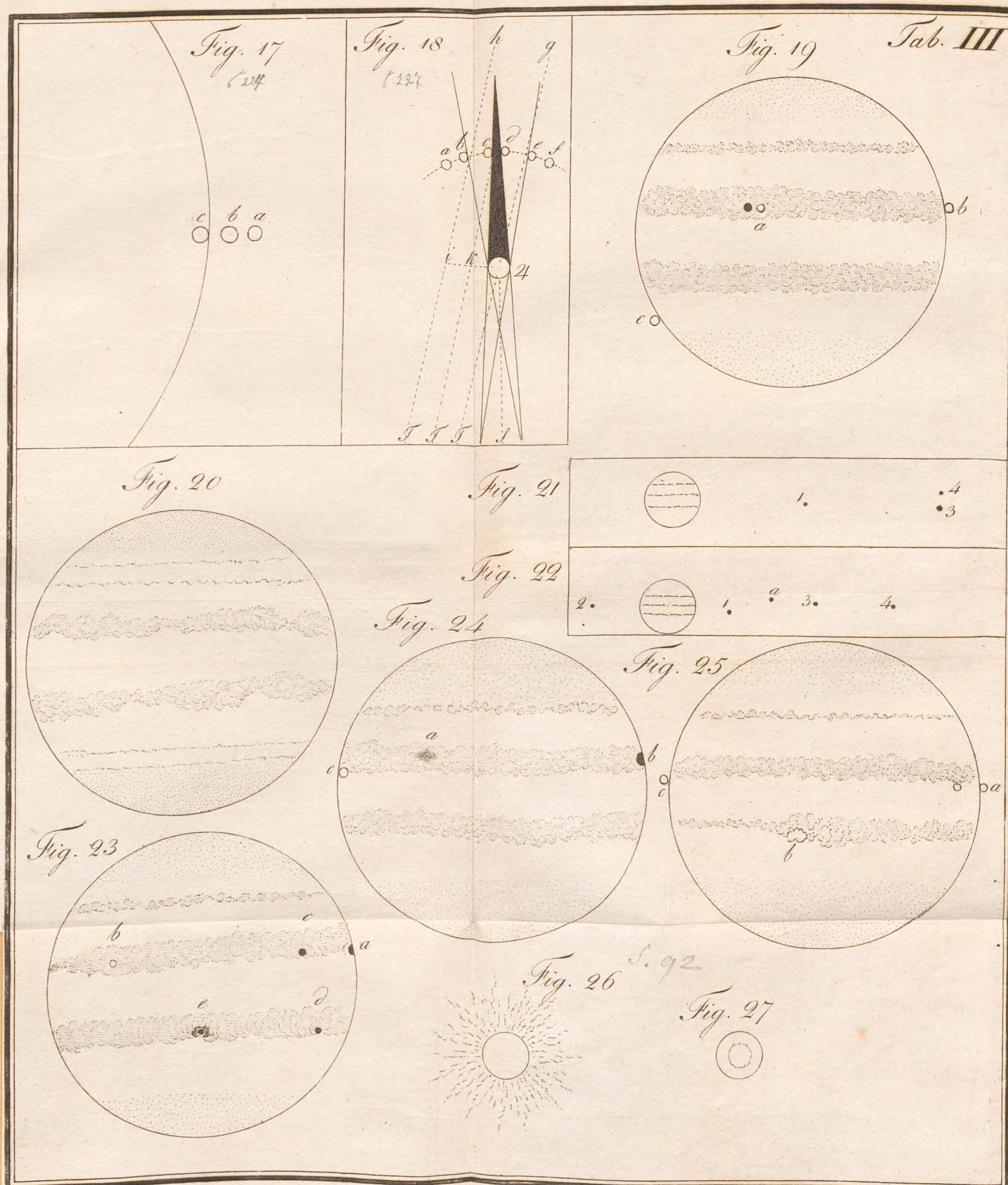
Den 20ten Sept. 7h 33'.



Auct. del. Tischbein sc.

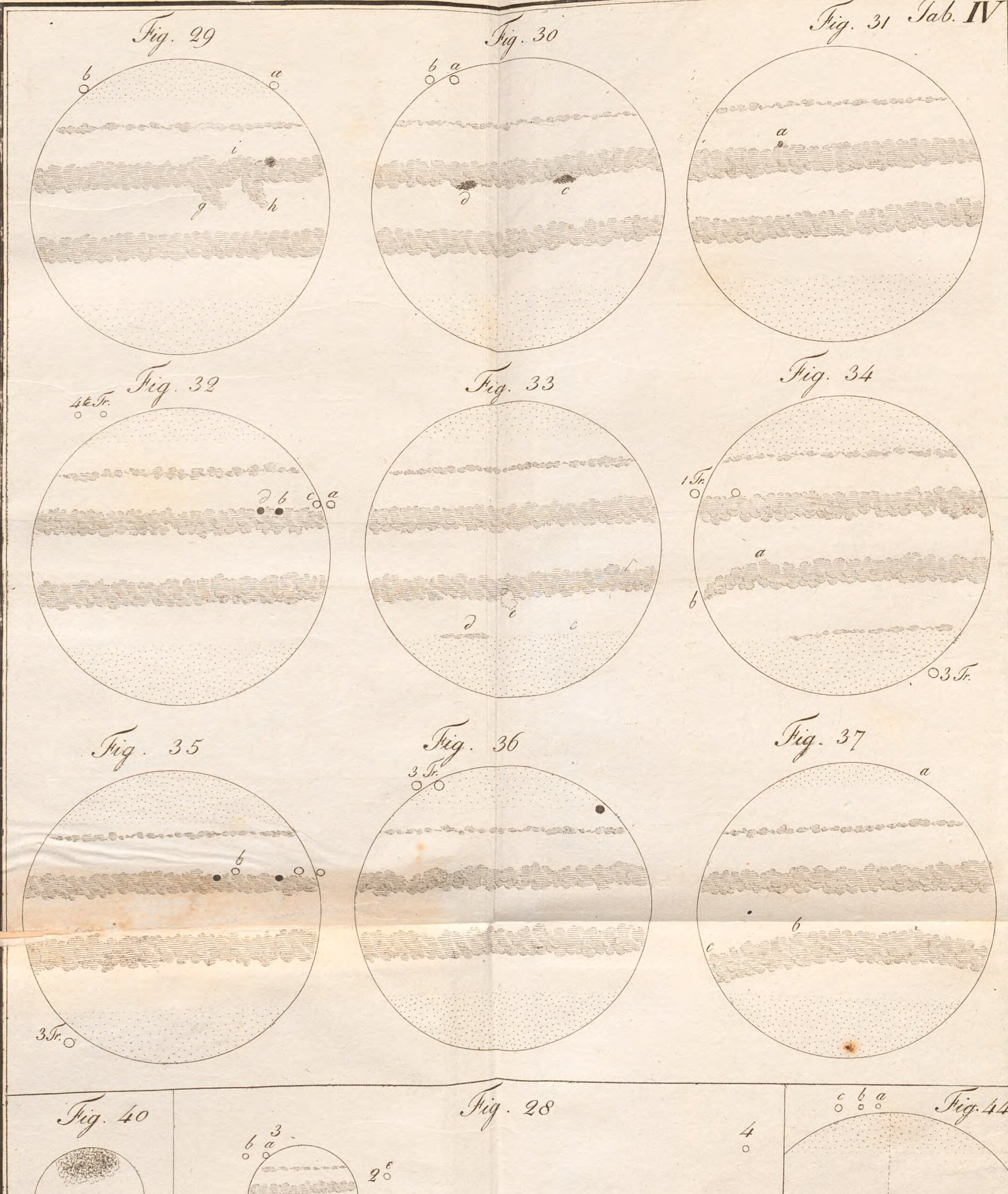


Auct. del. Tischbein sc.



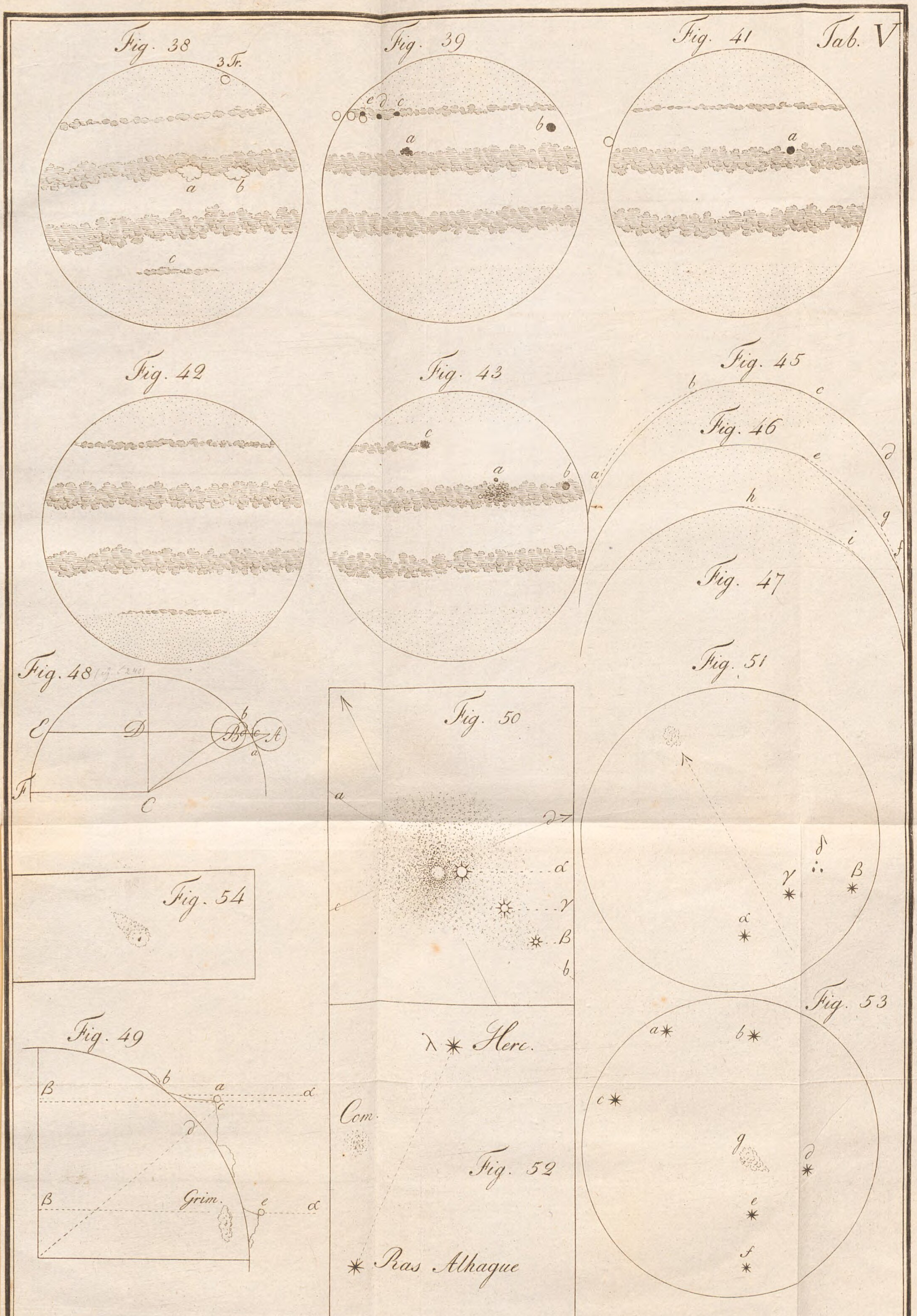
Auct. del. Tischbein sc.

Tab. IV

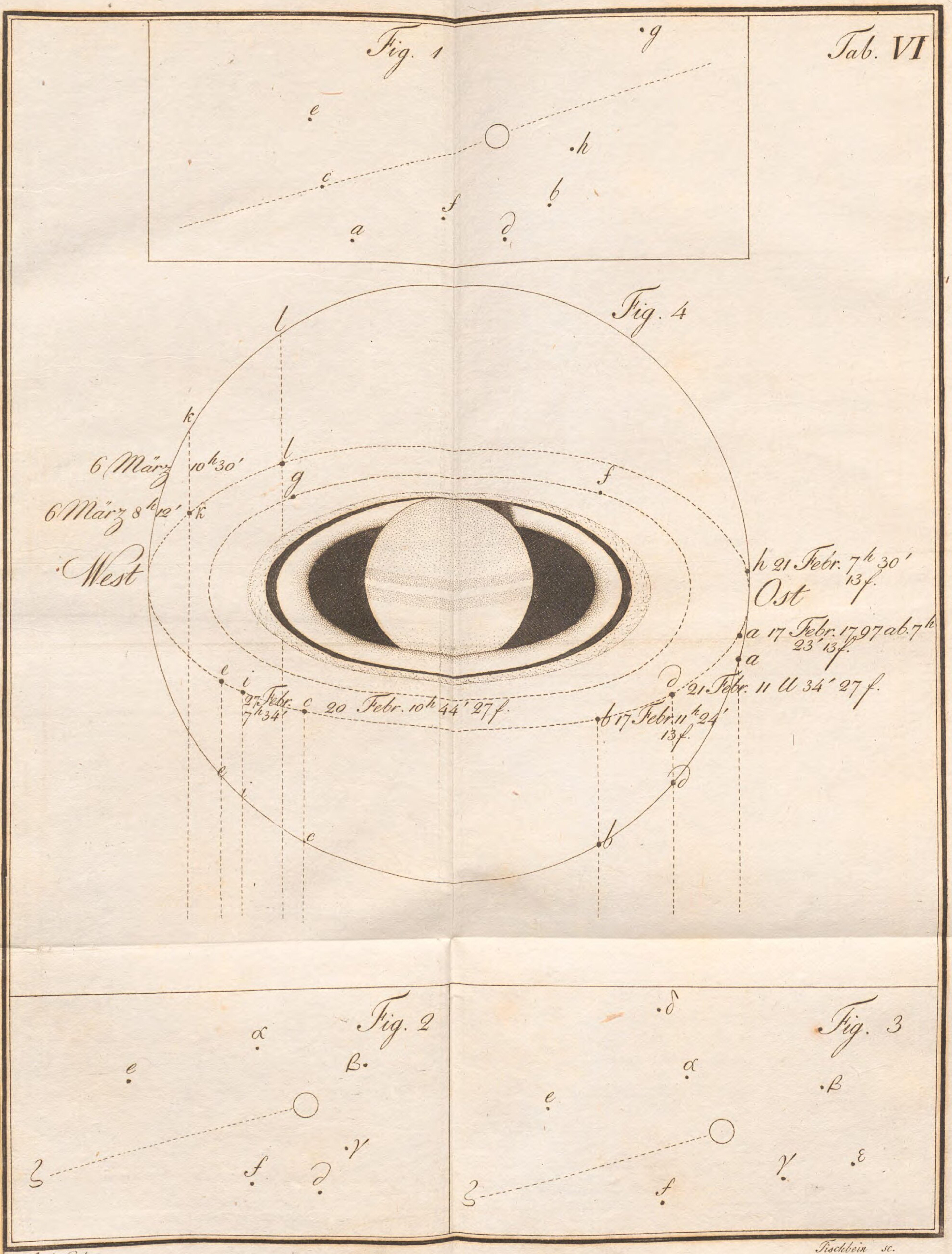


Auct. del.

Tischbein sc.



Auct. del.
Tischbein sc.



Auct. del. Tischbein sc.



Auct. del.

Tischbein sc.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schroeter, Johann Hieronymus, / Auct. / Tischbein

Johann Hieronymus Schröters Königl. Grossbrit. und Churfürstl. Braunschw. Lüneb. Oberamtmann, Mitglied der Churfürstl. Maynzischen Akad. der Wissensch. Correspondent der Königl. Societät der Wissenschaften in Gö ttingen und Mitglied der Berlinschen Gesellschaft Naturforschender Freunde. Bd.: [Zweyter Band]

Berlin 1798

Astr.u. 183-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061134-6
VD18 11599014